

13.12.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 1 2 月 1 5 日

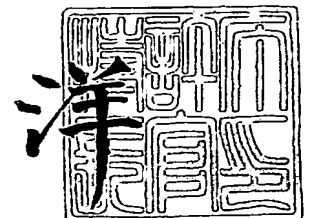
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 4 1 7 3 2 0
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 4 1 7 3 2 0]

出 願 人
Applicant(s): 白井国際産業株式会社

2 0 0 5 年 1 月 2 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 03Z15P1289
【提出日】 平成15年12月15日
【あて先】 特許庁長官 今井 康夫 殿
【国際特許分類】 F28F 01/40
【発明者】
 【住所又は居所】 静岡県田方郡修善寺町熊坂 1 0 7 7 - 4 7
 【氏名】 橋本 康明
【発明者】
 【住所又は居所】 静岡県三島市佐野見晴台 2 - 9 - 1 7
 【氏名】 林 耕一
【発明者】
 【住所又は居所】 静岡県三島市大宮町 3 - 1 2 - 7
 【氏名】 石田 重行
【発明者】
 【住所又は居所】 静岡県駿東郡清水町徳倉 1 5 4 5 - 3 メゾンホワイトウイング
 3 0 1
 【氏名】 小方 哲夫
【発明者】
 【住所又は居所】 静岡県三島市谷田 3 5 3 - 1
 【氏名】 天野 長壽
【発明者】
 【住所又は居所】 静岡県田方郡函南町仁田 4 8 7 - 8
 【氏名】 栗田 浩二
【特許出願人】
 【識別番号】 000120249
 【氏名又は名称】 臼井国際産業株式会社
 【代表者】 臼井 隆晶
【代理人】
 【識別番号】 100068191
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 清水 修
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 017433
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

複数のフィンを並列させ対向する両端面に一定間隔で複数の係合凹溝を平行に設けたフィン部材と、このフィン部材の係合凹溝に配設するための複数の直管部を対向間隔を介して平行に配置し、この複数の直管部を折曲部で連結した一対の蛇行部を、フィン部材の挿入間隔を介して互いに対向して配置するとともにこの対向する一方蛇行部と他方蛇行部とを連結管により連結した蛇行管本体とから成り、この蛇行管本体の一方蛇行部と他方蛇行部との間に形成されるフィン部材の挿入間隙内に、フィン部材を挿入配設し、このフィン部材の一端面の係合凹溝に一方蛇行部の直管部を配設し、他端面の係合凹部に他方蛇行部の直管部を配設して固定した事の特徴とする熱交換器。

【請求項 2】

複数のフィンを並列させ対向する両端面に一定間隔で複数の係合凹溝を平行に設けた複数のフィン部材と、このフィン部材の係合凹溝に配置するための複数の直管部をフィン部材の挿入間隔を介して平行に配置し、この複数の直管部を折曲部で連結した一対の蛇行部を、対向間隔を介して互いに対向して配置するとともにこの対向する一方蛇行部と他方蛇行部とを連結管により連結した蛇行管本体とから成り、この蛇行管本体の一方蛇行部と他方蛇行部の対向する直管部を対とし、隣接する複数対の直管部間に階層的に形成される複数のフィン部材の挿入間隙内に、一方蛇行部と他方蛇行部に跨ってフィン部材を各々挿入配設し、このフィン部材の一端面の係合凹溝に一方の直管部を配設し、他端面の係合凹溝に他方の直管部を配設して固定した事の特徴とする熱交換器。

【請求項 3】

一方蛇行部及び／又は他方蛇行部は、対向部の外面にフィン部材を配設し、このフィン部材の係合凹溝に直管部の外面を配設して固定した事の特徴とする請求項 1 の熱交換器。

【請求項 4】

一方蛇行部及び他方蛇行部は、複数対の直管部のうち両端部に配置した直管部の少なくとも一方の外面に、フィン部材を配設し、このフィン部材の係合凹溝に当該直管部の外面を配設して固定した事の特徴とする請求項 2 の熱交換器。

【請求項 5】

フィン部材は、板状フィンを複数枚並列に配設して形成し、各板状フィンの対向する両端縁に係合凹溝を設けた事の特徴とする請求項 1、2、3 又は 4 の熱交換器。

【請求項 6】

フィン部材は、板材をコルゲート状に折曲したコルゲートフィンで形成し、このコルゲートフィンの折曲面側の対向する両端面に係合凹溝を設けた事の特徴とする請求項 1、2、3 又は 4 の熱交換器。

【請求項 7】

係合凹溝は、フィン部材を凹状に切り取って形成した事の特徴とする請求項 1、2、3、4、5 又は 6 の熱交換器。

【請求項 8】

係合凹溝は、フィン部材を凹状に押圧変形させて形成した事の特徴とする請求項 1、2、3、4、5 又は 6 の熱交換器。

【請求項 9】

フィン部材の凹状の押圧変形は、この押圧変形に伴って各フィンの両側に突出する膨出鋳を、隣接するフィン相互で互いに近接若しくは当接するように行い、この膨出鋳を蛇行管本体の外周面に面接触させる事の特徴とする請求項 8 の熱交換器。

【請求項 10】

蛇行管本体は、係合凹溝の形成幅よりも広幅に形成した直管部を、係合凹溝に圧入した事の特徴とする請求項 1、2、3、4、5 又は 6 の熱交換器。

【請求項 11】

蛇行管本体は、直管部を断面偏平形で且つ偏平の短径部を係合凹溝の形成幅よりも小径に形成するとともに偏平の長径部を係合凹溝の形成幅よりも大径に形成し、この偏平形直管

部を、長径部が係合凹溝の底部と開口部方向に位置するよう係合凹溝に配設した後、当該直管部を拡張して、その外周面を係合凹部に嵌合させた事の特徴とする請求項 1、2、3、4、5、6、7、8 又は 9 の熱交換器。

【請求項 1 2】

蛇行管本体は、一方蛇行部の直管部と他方蛇行部の直管部とを、対向面が内方に膨出するよう弧状に湾曲させ、この弧状に湾曲した直管部を係合手段により係合凹溝に直線的に係合させた事の特徴とする請求項 1 の熱交換器。

【請求項 1 3】

蛇行管本体は、一方蛇行部と他方蛇行部の対向する折曲部を、挟持部材で挟持固定した事の特徴とする請求項 1 又は 1 2 の熱交換器。

【請求項 1 4】

一方蛇行部及び／又は他方蛇行部の外面に配設したフィン部材は、挟持部材で挟持固定した事の特徴とする請求項 3 又は 4 の熱交換器。

【書類名】明細書

【発明の名称】熱交換器

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車用、一般産業用のフューエルパイプ、オイルパイプ等の流体冷却管、EGRガス冷却装置、居住用空間の温湿度を調整する空調機、その他の熱交換器に係るもので、熱交換性能に優れる熱交換器を、簡易な製作技術と工程で廉価に得る事を目的とするものである。

【背景技術】

【0002】

従来、自動車用、一般産業用のフューエルパイプ、オイルパイプ等の流体冷却管、EGRガス冷却装置、居住用空間の温湿度を調整する空調機、その他の熱交換器が存在する。例えば、自動車のフューエルパイプでは、特許文献1に示す如く、冷却水、カーエアコン用冷媒、その他の冷媒液を収納したタンク等を備えたフューエルクーラーを連結し、フューエルパイプ内を流動するオイル等の冷却を行っていた。しかし、ディーゼルエンジン等では、フューエルパイプを床下に設置するため、この狭い床下へのタンク等の設置が困難で、冷媒液による冷却は行いにくく、特許文献2～5に示す如く、外気との熱交換により冷却を行う空冷タイプのものが多く用いられている。

【0003】

この特許文献2、3では、管本体の外周に金属製の帯状フィン部材を螺旋状に配設したり、板状のフィン部材を放射状に配設している。また、特許文献4では、アルミ等の金属製の複数の薄板フィンに、複数の直管を挿通し、管本体内にマンドレルを圧入して、当該直管を拡張する事により直管の外周にフィン部材をかしめ固定している。そして、隣接する直管の互いの端部をUベント管で連結する事により、管本体全体の管長を長くして熱交換性能を高めている。

【0004】

上記特許文献2～特許文献4では、何れも管本体内を流動するオイル等の熱をフィン部材を介して外気に放熱する事により、オイルの冷却を行うものである。また、特許文献4の如く薄板フィンを使用したものは、フューエルパイプだけでなく、ラジエーターやエアコンの室内機等にも多く使用されている。

【0005】

また、特許文献5は、コンピュータ等の電子機器に於いて、半導体等を冷却するためのヒートシンクであり、アルミダイキャスト成形により複数のフィンを突設し、ヒートシンクの放熱特性を高めている。これを利用して、フューエルパイプやオイルパイプ等の外周に、アルミダイキャスト成形により複数のフィンを突設した熱交換器も存在した。

【特許文献1】特開2001-200765号公報

【特許文献2】特開平9-42573号公報

【特許文献3】特開2002-364476号公報

【特許文献4】特開2003-88924号公報

【特許文献5】特開2002-64170号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献2や3の管本体では、螺旋状、放射状のフィン部材の存在により、曲げ加工する際に小さな曲率半径での曲げが困難で嵩張るものとなり、狭い床下や装置の裏面等への配設が行いにくい。また、特許文献4では、個々の薄板フィンの強度に問題があり、挿通孔の形成時や管本体の挿通時に薄板フィンの変形や破損を生じ易く、慎重な作業が必要で手間が掛かる。また、この薄板フィンに管本体を挿通する方式では、一本の管本体を曲げ加工して挿通するのは困難で、前述の如く複数の直管を挿通した後、隣接する直管の互いの端部をUベント管で連結するもので、直管部とUベント管との接続部を

溶接やろう付け等で固定している。しかし、薄板フィンの存在や立体的な形状により、溶接やろう付け等の作業が容易ではないし、この接続部の漏れ検査等も行いにくい。また、特許文献5のアルミダイキャスト成形によるフィン部材では、フィン部材が肉厚となるため、熱交換器の軽量化や小型化に限界があり、設置場所や用途が限られていた。

【0007】

本発明は上述の如き問題を解決するため、冷媒液のタンク等を必要としない空冷タイプの熱交換器を、簡易な製作技術と少ない作業工程でフィン部材の破損等を生じる事なく、簡易な技術や工程により容易に製造する事を可能とし、生産性を高めて廉価な製品を得ようとするものである。また、管本体の内部を流動する流体と伝熱面との接触頻度を高めて熱交換性能を向上させるため、熱交換器内での管本体の管長をより長く形成するとともに、このように管長を長くした場合であっても嵩張らず、コンパクトで軽量の製品を得るものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、上述の如き課題を解決するため、第1の発明は、複数のフィンを並列させ対向する両端面に一定間隔で複数の係合凹溝を平行に設けたフィン部材と、このフィン部材の係合凹溝に配設するための複数の直管部を対向間隔を介して平行に配置し、この複数の直管部を折曲部で連結した一对の蛇行部を、フィン部材の挿入間隔を介して互いに対向して配置するとともにこの対向する一方蛇行部と他方蛇行部とを連結管により連結した蛇行管本体とから成り、この蛇行管本体の一方蛇行部と他方蛇行部との間に形成されるフィン部材の挿入間隙内に、フィン部材を挿入配設し、このフィン部材の一端面の係合凹溝に一方蛇行部の直管部を配設し、他端面の係合凹部に他方蛇行部の直管部を配設して固定して成るものである。

【0009】

また、第2の発明は、複数のフィンを並列させ対向する両端面に一定間隔で複数の係合凹溝を平行に設けた複数のフィン部材と、このフィン部材の係合凹溝に配置するための複数の直管部をフィン部材の挿入間隔を介して平行に配置し、この複数の直管部を折曲部で連結した一对の蛇行部を、対向間隔を介して互いに対向して配置するとともにこの対向する一方蛇行部と他方蛇行部とを連結管により連結した蛇行管本体とから成り、この蛇行管本体の一方蛇行部と他方蛇行部の対向する直管部を対とし、隣接する複数対の直管部間に階層的に形成される複数のフィン部材の挿入間隙内に、一方蛇行部と他方蛇行部に跨ってフィン部材を各々挿入配設し、このフィン部材の一端面の係合凹溝に一方の直管部を配設し、他端面の係合凹溝に他方の直管部を配設して固定して成るものである。

【0010】

また、一方蛇行部及び／又は他方蛇行部は、対向部の外面にフィン部材を配設し、このフィン部材の係合凹溝に直管部の外面を配設して固定しても良い。

【0011】

また、一方蛇行部及び他方蛇行部は、複数対の直管部のうち両端部に配置した直管部の少なくとも一方の外面に、フィン部材を配設し、このフィン部材の係合凹溝に当該直管部の外面を配設して固定しても良い。

【0012】

また、フィン部材は、板状フィンを複数枚並列に配設して形成し、各板状フィンの対向する両端縁に係合凹溝を設けても良い。

【0013】

また、フィン部材は、板材をコルゲート状に折曲したコルゲートフィンで形成し、このコルゲートフィンの折曲面側の対向する両端面に係合凹溝を設けても良い。

【0014】

また、係合凹溝は、フィン部材を凹状に切り取って形成しても良い。

【0015】

また、係合凹溝は、フィン部材を凹状に押圧変形させて形成しても良い。

【0016】

また、フィン部材の凹状の押圧変形は、この押圧変形に伴って各フィンの両側に突出する膨出鰭を、隣接するフィン相互で互いに近接若しくは当接するように行い、この膨出鰭を蛇行管本体の外周面に面接触させても良い。

【0017】

また、蛇行管本体は、係合凹溝の形成幅よりも広幅に形成した直管部を、係合凹溝に圧入しても良い。

【0018】

また、蛇行管本体は、直管部を断面偏平形で且つ偏平の短径部を係合凹溝の形成幅よりも小径に形成するとともに偏平の長径部を係合凹溝の形成幅よりも大径に形成し、この偏平形直管部を、長径部が係合凹溝の底部と開口部方向に位置するよう係合凹溝に配設した後、当該直管部を拡管して、その外周面を係合凹部に嵌合させても良い。

【0019】

また、蛇行管本体は、一方蛇行部の直管部と他方蛇行部の直管部とを、対向面が内方に膨出するよう弧状に湾曲させ、この弧状に湾曲した直管部を係合手段により係合凹溝に直線的に係合させても良い。

【0020】

また、蛇行管本体は、一方蛇行部と他方蛇行部の対向する折曲部を、挟持部材で挟持固定しても良い。

【0021】

また、一方蛇行部及び／又は他方蛇行部の外面に配設したフィン部材は、挟持部材で挟持固定しても良い。

【発明の効果】

【0022】

本発明は上述の如く構成したものであり、フィン部材の対向する両端面に凹設した係合凹溝に蛇行管本体の直管部を係合して熱交換器を形成するので、従来の如く、フィン部材の貫通孔に管本体を挿通する場合に比べて、製作が容易でフィン部材の破損等も生じにくく、製品の耐久性が向上するとともに容易な製造が可能となる。また、製作技術や製作工程等の簡素化により、製造コストを抑えて廉価な製品化が可能となる。また、管を蛇行化して管長を長くし、内部を流動する流体の流通路を長くしているので、当該内部流体と伝熱面との接触頻度が高まり、この管本体の伝熱面とフィン部材を介して、内部流体と外部流体との効率的な放吸熱が可能となり、熱交換性能に優れる熱交換器を得る事ができる。また、この蛇行管本体の使用により、縦横方向に嵩張らず、コンパクトな製品を得て、車体の床下や装置の裏面等、狭い場所でも設置が可能なレイアウトの自由度の高い製品となる。

【0023】

また、このような熱交換性能、耐久性、レイアウト性に優れる熱交換器を使用する事で、自動車や建設機械の流体冷却管、居住用空間の温湿度を調整する空調機、各種配管による吸放熱、一般産業用、暖房用、給湯用、その他の熱交換器の熱交換性能、耐久性を高める事ができるとともに、これらの製品のコンパクト化も可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、第1、第2の発明に於ける熱交換器についての実施例を、図面を用いて詳細に説明する。実施例1～8は第1の発明に係る実施例であり、実施例9、10は第2の発明に係る実施例である。図1は、実施例1の熱交換器の斜視図で、一方蛇行部と他方蛇行部との間に形成される挿入間隙内にフィン部材を配設している。図2～図6は、実施例1の熱交換器の製造工程を示すもので、図2は一对の蛇行部を線対称に形成した蛇行管本体の平面図である。また、図3は、他方蛇行部にフィン部材を載置し、当該フィン部材の他端面の係合凹溝に他方蛇行部の直管部を配設した斜視図である。図4は、連結管を折曲して一方蛇行部をフィン部材の一端面側に配設する途中を示す斜視図である。また、図5は、図

2のA-A線拡大断面図で、断面形状が楕円形の直管部と断面形状が円形の折曲部との境目付近を示している。図6は、係合凹溝とこの係合凹溝に配設した直管部の拡大断面図で、(a)は形成高さの深い係合凹部内に、直管部全体を挿入配設したものであり、(b)は、形成高さの浅い係合凹溝内に、直管部の下半分を載置して配設したものである。また、図7は実施例2の蛇行管本体の直管部と折曲部との境目付近の拡大断面図で、別個に形成した扁平形の直管部と円形の折曲部とを接続固定したものである。また、図8は実施例3に於ける、係合凹溝への直管部の配設直後の拡大断面図である。図9は直管部を拡張させて係合凹溝に強く嵌合させた状態の拡大断面図である。

【0025】

また、図10は実施例4の熱交換器の斜視図で、蛇行管本体の直管部と折曲部とを断面形状が矩形の扁平形に成形したものである。また、図11は実施例5の熱交換器の斜視図で、フィン部材を板状フィンを並列に配設して形成している。図12は実施例6の熱交換器の斜視図で、フィン部材の各フィンに、外部流体の流れを乱流化させる流通孔を複数開口している。また、図13は、実施例7のフィン部材の部分斜視図である。図14は、図13のフィン部材の係合凹溝に直管部を配設した状態の拡大断面図であり、図15は、図14のB-B線断面図である。また、図16は実施例8の熱交換器の断面図で、一方蛇行部の外面にもフィン部材を配設し、このフィン部材を固定部材により蛇行管本体に固定したものである。図17は実施例8熱交換器の平面図である。

【0026】

また、図18は実施例9の熱交換器の斜視図で、隣接する直管部間に階層的に形成される複数の挿入間隙内に、各々フィン部材を配設している。また、図19は、実施例10の熱交換器の断面図で、直管部間の挿入間隙内に、各々フィン部材を配設するとともに、最上端の一对直管部の外面にもフィン部材を配設し、固定部材により蛇行管本体に固定したものである。図20は実施例10の熱交換器の平面図である。また、図21は、各蛇行管本体に凹凸部を設けた場合に於ける直管部の部分拡大断面図である。

【実施例1】

【0027】

本発明の熱交換器を、自動車の床下に配設するフューエルパイプとして実施した実施例1を、図1～図6を用いて詳細に説明すれば、(1)は蛇行管本体で、所望の対向間隔(16)を介して平行に配置した複数の直管部(2)と、この複数の直管部(2)を連結する折曲部(3)とで形成した一对の蛇行部(11)(12)を、フィン部材(5)の挿入間隙(17)を介して互いに対向して配置している。そして、この一方蛇行部(11)と他方蛇行部(12)との間に形成される挿入間隙(17)内に、複数のフィン(4)を並列させ対向する両端面(6)(7)に一定間隔で複数の矩形状の係合凹溝(8)を設けたフィン部材(5)を挿入配設し、その係合凹溝(8)に直管部(2)を配設して固定する事により、熱交換器(10)を形成している。

【0028】

上記熱交換器(10)の製造工程の一例を以下に説明する。まず、蛇行管本体(1)は、鋼鉄、ステンレス鋼、銅、アルミ、銅基合金又はアルミ基合金等から形成した一本の金属管を折曲して、図2に示す如く、フィン部材(5)の一端面(6)側に配設する一方蛇行部(11)と、他端面(7)側に配設する他方蛇行部(12)とを線対称に形成する。これら一对の蛇行部(11)(12)は、対向間隔(16)を介して平行に配置した複数の直管部(2)と、この直管部(2)を連結する折曲部(3)とから成り、一方蛇行部(11)と他方蛇行部(12)とを連結管(13)を介して連結している。この連結管(13)は、フィン部材(5)の両端面(6)(7)の対向する係合凹溝(8)間の距離よりも長く形成し、両端面(6)(7)への一对の蛇行部(11)(12)の対向した配設を、支障なく行えるようにする。

【0029】

また、蛇行管本体(1)は直管部(2)のみを、図2、図6(a)(b)に示す如く、管軸直角方向の断面形状を長円形状の扁平形に成形し、この楕円状とした直管部(2)を、図6(a)(b)に示す如く、楕円の長径部が係合凹溝(8)の幅方向に位置し、短径部が係合凹溝(8)の底部と開口部方向に位置するように配設する。このような配設により、係合凹溝(8)と直

管部(2)との接触面積を多くして、フィン部材(5)と直管部(2)との熱伝導性が高まるものとなる。また、係合凹溝(8)は、図6(a)に示す如く、直管部(2)の短径部よりも形成高さを深く形成し、直管部(2)全体を係合凹部(8)内に挿入配設するものであっても良いし、図6(b)に示す如く、係合凹溝(8)の形成高さを直管部(2)の短径部の略半分の寸法で浅く形成し、直管部(2)の下半分を係合凹溝(8)に載置して配設するものであっても良い。一方、折曲部(3)と連結管(13)とは何等偏平形状に加工せず、断面形状を円形としている。また、蛇行管本体(1)の管端部は、ゴムホース等への接続管(15)とし、この接続管(15)も偏平形状に加工せず、断面形状を円形としているが、ゴムホース等への抜け止め用に、スプール加工やバルヂ加工を施しても良い。

【0030】

尚、本実施例では、前述の如く、蛇行管本体(1)を一本の金属管を折曲して形成しているので、直管部(2)と折曲部(3)、直管部(2)と連結管(13)及び直管部(2)と接続管(15)とは、図5に示す如く、切れ目の無い連続したものとなっている。この図5は、図2のA-A線断面図、即ち直管部(2)と折曲部(3)との境目付近の、楕円形とした直管部(2)の大径方向への断面図を示している。

【0031】

一方、蛇行管本体(1)を配設するフィン部材(5)は、実施例1では一枚の鋼鉄製、ステンレス鋼製、銅製、アルミ製、銅基合金製又はアルミ基合金製等の金属板を、複数の折曲面(14)を介してコルゲート状に折曲して形成し、複数のフィン(4)を並列に配設した構造としている。そして、フィン部材(5)の折曲面(14)を設けた対向する両端面(6)(7)に、直管部(2)を配設する楕円形状の係合凹溝(8)を、直管部(2)の本数分、直管部(2)の配置間隔(16)と同一間隔を介して設けている。また、本実施例では、この係合凹溝(8)は、フィン部材(5)の両端面(6)(7)を、直管部(2)の外形に対応した楕円形に、個々に凹状に切り取る事により形成している。

【0032】

そして、上述の如きフィン部材(5)と蛇行管本体(1)とを接続固定する工程を説明すれば、図3に示す如く、蛇行管本体(1)の他方蛇行部(12)の上面にフィン部材(5)を載置し、このフィン部材(5)の他端面(7)の係合凹溝(8)に、他方蛇行部(12)の直管部(2)を、その長径部が係合凹溝(8)の幅方向に位置し、短径部が係合凹溝(8)の底部と開口部方向に位置するよう、横長に各々配設する。次に、蛇行管本体(1)の連結管(13)を、曲げロール(図示せず)等を介して曲げ加工する事で、図4に示す如く、蛇行管本体(1)を二つ折りし、一方蛇行部(11)をフィン部材(5)の一端面(6)に臨ませて配置する。

【0033】

そして、この一端面(6)の係合凹溝(8)に、一方蛇行部(11)の直管部(2)を、図6(a)(b)に示す如く、その長径部が係合凹溝(8)の幅方向に位置し、短径部が係合凹溝(8)の底部と開口部方向に位置するよう、横長に配設する。この係合凹溝(8)は、直管部(2)の外形に対応した楕円形に設けているから、係合凹溝(8)への直管部(2)の配設を、ぐらつき等を生じる事なく安定して行う事が可能となるとともに、係合凹溝(8)の肉厚分の接触面積で直管部(2)と面接触するものとなる。従って、直管部(2)と係合凹溝(8)との接触部を介して、直管部(2)とフィン部材(5)との良好な熱伝導が可能となる。

【0034】

この配設完了時点では、蛇行管本体(1)とフィン部材(5)との接続固定は、一方蛇行部(11)と他方蛇行部(12)による挿入間隙(17)方向への挟持力のみで行われている。ここで、蛇行管本体(1)とフィン部材(5)との固定安定性を高め、且つ直管部(2)と係合凹溝(8)との面接触を確実にして、熱伝導性を更に高めるため、本実施例では、一方蛇行部(11)と他方蛇行部(12)の対向する折曲部(3)を、図1に示す如く、挟持部材としてのクリップ(18)にて挟持固定している。このクリップ(18)での挟持固定により、直管部(2)の係合凹溝(8)への配設固定が容易に解除される事はなく、蛇行管本体(1)とフィン部材(5)との固定をより強固なものとし、熱交換器(10)を設置する車体等の振動や流体の流動等に対する耐振動性を向上させる事ができる。また、直管部(2)が係合凹溝(8)内に強く面接触する

ものとなり、直管部(2)とフィン部材(5)との熱伝導性を高める事ができる。また、必要に応じて、前記クリップ(18)を車体等への固定用ブラケット等に接続し、熱交換器(10)を車体に固定しても良い。また、この熱交換器(10)を車体に固定するためのブラケットや、その他のクランプ部材を、フィン部材(5)と蛇行管本体(1)の挟持部材として兼用しても良い。

【0035】

上述の如く形成した熱交換器(10)では、燃料等の流体が流動する管を上述の如く蛇行化した蛇行管本体(1)としているので、流体の流路を長くする事ができる。また、蛇行管本体(1)にフィン部材(5)を配設する事により、伝熱面積を増大させる事ができ、熱交換器(10)全体の放吸熱特性を向上させる事ができる。そして、フィン部材(5)の各フィン(4)の伝熱面と平行に外部流体を流動させる事により、各フィン(4)を介して蛇行管本体(1)内を流動する流体と外部流体との効率的な熱交換が可能となる。

【0036】

また、予め蛇行形状に成形して一对の蛇行部(11)(12)を設けた蛇行管本体(1)を、二つ折りしてフィン部材(5)を挟み込むだけで、フィン部材(5)への蛇行管本体(1)の接続固定が可能となる。従って、簡易な製作技術と少ない作業工程の製造が可能となり、熱交換器(10)の生産性を向上させて、廉価に実施する事ができる。

【0037】

また、直管部(2)を配設するための係合凹溝(8)を、フィン部材(5)の両端面(6)(7)に、各フィン(4)を切り取る事により設けているから、従来の特許文献4の如く、薄板フィンに貫通孔を設けて管本体を挿通するよりも作業が容易であるし、フィン部材(5)の変形や破損を生じにくいものとなる。また、この従来技術では、薄板フィンに挿通させた直管を拡張させた後、Uベント管を連結する必要があったが、実施例1では一本の金属管を蛇行形状に折曲して蛇行管本体(1)を形成しているの、ろう付けや溶接等の接続の手間等を省く事ができるし、燃料漏れ等の心配もないものとなる。また、係合凹溝(8)と直管部(2)との固定も、一方蛇行部(11)と他方蛇行部(12)の挟持力及びクリップ(18)により行っているから、拡張の手間がなく、製造作業が容易となる。

【0038】

また、この実施例1のフィン部材(5)は、一枚の金属板を折曲したコルゲートフィンで形成しているの、制作中にフィン(4)がばらける事がなく、作業性が良いし、フィン部材(5)の耐衝撃性が向上し、熱交換器(10)の耐久性をも向上させる事ができる。また、折曲面(14)を複数設けた分、フィン部材(5)の伝熱面積を増やす事ができ、外部流体との熱交換性能を高める事ができる。また、金属管を蛇行化させた蛇行管本体(1)を用いているから、熱交換器(10)が縦横に嵩張らず、コンパクトなものとする事ができるとともに、アルミダイキャスト製品に比べて軽量の製品を得る事ができる。

【0039】

従って、この熱交換器(10)をフューエルパイプとして使用する事により、燃料への優れた冷却効果が得られるとともに、クーラーユニット等の燃料の冷却手段を別個に設ける必要がなく、部品点数を減らして自動車の製造コストを減らす事ができる。更に、床下等の狭い空間にも設置が可能となり、車種等も限定されず、レイアウト性や汎用性に優れる製品を得る事ができる。

【0040】

また、一方蛇行部(11)と他方蛇行部(12)の折曲部(3)を、クリップ(18)等の挟持部材で強く挟持固定すると、その反作用で直管部(2)の中央側が外方に膨出変形して直管部(2)が係合凹溝(8)から浮き上がり、互いの熱伝導性が低下する場合がある。そこで、図示はしないが一方蛇行部(11)の直管部(2)と他方蛇行部(12)の直管部(2)とを、対向面が内方に膨出するよう予め弧状に湾曲させ、この弧状に湾曲した直管部(2)を係合凹溝(8)に配設した後、係合手段として、一方蛇行部(11)と他方蛇行部(12)の対向する折曲部(3)を、互いにクリップ(18)等の挟持部材にて挟持固定する事により、直管部(2)を係合凹溝(8)内に直線的に配設させるようにしても良い。また、弧状に湾曲した直管部(2)を係合凹溝

(8)に配設した後、他の異なる係合手段として、直管部(2)に内圧をかけて直線的に変形させ、係合凹溝(8)に嵌合固定させても良い。このような手段を用いる事により、直管部(2)の外方への膨出変形を防止して、直管部(2)を直線的に係合凹溝(8)に配設させる事ができ、直管部(2)とフィン部材(5)との良好な熱伝導性を得る事ができる。

【実施例2】

【0041】

上記実施例1では、一本の金属管を折曲して、複数の直管部(2)、折曲部(3)及び連結管(13)等から成る蛇行管本体(1)を形成しているが、他の異なる実施例2では、折曲部(3)と連結管(13)とをUベント管で形成し、複数の直管部(2)を単体の直管により形成している。そして、この複数の直管部(2)を、対向間隔(16)を介して配置し、各直管部(2)を折曲部(3)で連結し、ろう付けや溶接等により互いに接続して、一对の蛇行部(11)(12)を各々形成している。そして、フィン部材(5)の挿入間隙(17)を介して対向配置した一对の蛇行部(11)(12)を、連結管(13)で連結している。また、係合凹溝(8)への配設を容易とするため、実施例1と同様に直管部(2)を楕円形状に成形している。

【0042】

ここで、図7に、実施例2に於ける直管部(2)と折曲部(3)等との接続部の拡大断面図を示すが、直管部(2)と連結管(13)との接続部も同様の構造となっている。この実施例2では、図7に示す如く、直管部(2)内に折曲部(3)又は連結管(13)の先端を挿入配設して互いを接続固定しているが、他の手段として、折曲部(3)又は連結管(13)内に、直管部(2)の先端を挿入配設可能に形成し、互いを接続固定しても良い。このように形成した蛇行管本体(1)の一方蛇行部(11)と他方蛇行部(12)との間に形成されるフィン部材(5)の挿入間隙(17)内にフィン部材(5)を配設し、このフィン部材(5)の両端面(6)(7)に設けた係合凹溝(8)に各直管部(2)を配設した後、一方蛇行部(11)と他方蛇行部(12)の対向する折曲部(3)をクリップ(18)等の挟持部材で挟持固定する等により、熱交換器(10)を形成しても良い。

【0043】

尚、この実施例2の場合、実施例1の一本の金属管で形成した蛇行管本体(1)に比べて、ろう付けや溶接の手間があるし、特許文献4の如き従来発明でもUベント管を用いたものは存在していた。この特許文献4の場合は、薄板フィンの貫通孔に直管を挿通した後に、Uベント管をろう付けや溶接等により接続固定していたので、フィン部材の破損を生じないように慎重な作業が必要とされ、ろう付けや溶接等も行いにくく、更には接続部の漏れ検査等も容易ではなかった。しかし、本発明では、フィン部材(5)への蛇行管本体(1)の配設前に、直管部(2)とUベント管製の折曲部(3)或いは連結管(13)とを接続する事が可能であるので、これらの接続作業時にフィン部材(5)が邪魔とはならず、ろう付けや溶接等の作業を容易に行う事ができるとともに、接続部の漏れ検査等も容易に行う事ができる。また、既存の直管とUベント管とを組み合わせるだけで蛇行管本体(1)を得る事ができ、係合凹溝(8)への配設のため、直管部(2)を偏平加工する際にも、折曲部(3)や連結管(13)との接続前に成形する事が可能で、偏平加工等の作業が容易となる。

【実施例3】

【0044】

また上記実施例1、2では、直管部(2)の係合凹溝(8)への固定は、一方蛇行部(11)と他方蛇行部(12)の挟持力と、クリップ(18)による挟持固定力で行っている。この直管部(2)と係合凹溝(8)との固定をより強固にするため、実施例3では、係合凹溝(8)に配設した際に、図8に示す如く、楕円の短径部が係合凹溝(8)の形成幅よりも小径となり、楕円の長径部が係合凹溝(8)の形成幅よりも大径となるような楕円形状に直管部(2)を形成する。そして、この楕円形直管部(2)を係合凹溝(8)に配設する場合は、図8に示す如く、楕円の長径部が係合凹溝(8)の底部と開口部方向に位置するように配設する。尚、係合凹溝(8)への幅方向に位置する短径部は、係合凹溝(8)の形成幅よりも小径としているので、係合凹溝(8)への直管部(2)の配置作業を、強い押圧力等を必要とせず、容易に行う事ができる。

【0045】

この配設完了時点では、図8に示す如く、一方蛇行部(11)と他方蛇行部(12)の各直管部(2)の外周と係合凹溝(8)内周との間には隙間を生じ、フィン部材(5)の固定は、一方蛇行部(11)と他方蛇行部(12)による挿入間隙(17)方向への挟持力のみで行われている。そして、次工程で、蛇行管本体(1)内を適宜の手段で加圧して拡張させる事により、図9に示す如く、直管部(2)の外周が係合凹溝(8)の内周に強く嵌合し、蛇行管本体(1)とフィン部材(5)との強固な接続固定が可能となるとともに、直管部(2)と係合凹溝(8)との接触面積が多くなり、直管部(2)とフィン部材(5)との熱伝導性を高める事ができる。また、この直管部(2)と係合凹溝(8)との嵌合力により、クリップ(18)等の挟持部材を使用しなくても、蛇行管本体(1)とフィン部材(5)との強固な接続が可能となるとともに、部品点数を低減する事ができるが、クリップ(18)等の挟持部材を使用しても良く、蛇行管本体(1)とフィン部材(5)との、より強固で安定した接続が可能となる。

【0046】

尚、本実施例では、図8、図9に示す如く、矩形とする事で係合凹溝(8)の容易な形成を可能としているが、直管部(2)の外形に対応して、係合凹溝(8)を楕円形や長円形に形成する事により、双方の接触面積を増やす事ができ、直管部(2)とフィン部材(5)との熱伝導性を、より高める事ができる。また、逆に係合凹溝(8)に対応させて直管部(2)を矩形に形成しても良い。この直管部(2)を矩形とする場合も、短径部を係合凹溝(8)の形成幅より小径とし、長径部を係合凹溝(8)の形成幅より大径として、縦長に係合凹溝(8)に配設した後、直管部(2)を拡張して、係合凹溝(8)に強く嵌合固定させるものである。

【0047】

また、従来の特許文献4の如きマンドレルによる拡張手段では、薄板フィンに挿通させた直管を拡張させた後、Uベント管を連結する必要があったが、実施例3では直管部(2)の係合凹溝(8)への配設後に、蛇行管本体(1)に内圧をかけて拡張する事により、係合凹溝(8)に直管部(2)を嵌合するので、拡張後に管同士をろう付けや溶接等で接続する手間等を省く事ができ、作業効率が向上するとともに、フィン部材(5)の破損等も防ぐ事ができる。

【0048】

また、直管部(2)と係合凹溝(8)との固定は、実施例1、2では、クリップ(18)等の挟持部材により行い、実施例3では、直管部(2)の拡張により行っている。しかし、直管部(2)と係合凹溝(8)との他の異なる固定手段として、直管部(2)の外径を係合凹溝(8)の形成幅よりも僅かに大径に形成し、この係合凹溝(8)内に大径とした直管部(2)を圧入して固定しても良く、拡張作業等を省く事ができる。また、この場合も、クリップ(18)やクランプ部材、その他の挟持部材で、一方蛇行部(11)と他方蛇行部(12)との対向する折曲部(3)を挟持固定する事により、蛇行管本体(1)とフィン部材(5)との接続安定性をより高める事ができる。

【実施例4】

【0049】

上記実施例1、2では、蛇行管本体(1)の直管部(2)のみを楕円形状の偏平形に成形しているが、図10に示す実施例4では、直管部(2)と折曲部(3)とを矩形状の偏平形に成形している。また、矩形の直管部(2)を配設するフィン部材(5)の係合凹溝(8)も、直管部(2)の外周に対応した矩形に形成している。そして、直管部(2)は、係合凹溝(8)への配設時に、この係合凹溝(8)の底部と開口部方向に長径部を位置させ、この長径部を係合凹溝(8)の形成幅よりも大径とし、係合凹溝(8)の幅方向に位置させた短径部を、形成幅よりも小径に形成し、直管部(2)の係合凹溝(8)への配設を行い易くしている。また、折曲部(3)の形状も、直管部(2)と同一形状の矩形とする事により、蛇行管本体(1)の偏平加工を容易としている。そして、直管部(2)の係合凹溝(8)への配設完了後に、実施例3と同様に、蛇行管本体(1)に内圧をかけて拡張させる事により、係合凹溝(8)に直管部(2)を強く嵌合させている。尚、蛇行管本体(1)の接続管(15)と連結管(13)とは、楕円化せずに円形としている。

【0050】

このように矩形の直管部(2)を矩形の係合凹溝(8)に嵌合させる事により、直管部(2)と係合凹溝(8)との接触面積を増大させて、双方の熱伝導性を高める事が可能となる。また、このような構成でも熱交換器(10)の製造が容易に行えたとともに、折曲部(3)が矩形状であるから、円形や楕円形の折曲部(3)を挟持固定する場合に比べて、クリップ(18)等の挟持部材での挟持固定をより安定して行う事も可能である。

【実施例5】

【0051】

上記実施例1、4では、コルゲートフィンにてフィン部材(5)を形成し、複数のフィン(4)を連結した構造としているが、勿論、一枚一枚が独立した板状フィンを複数用いてフィン部材(5)を形成しても良い。その一例が図11に示す実施例5で、複数の板状フィン(4)を並列に配設してフィン部材(5)を構成し、このフィン部材(5)の対向する両端面(6)(7)を複数箇所凹状に切り取って、複数の係合凹溝(8)を平行に設けている。この両端面(6)(7)の係合凹溝(8)に、実施例1と同様の製造工程で一对の蛇行部(11)(12)の偏平形状とした直管部(2)を配設した後、拡管させる等により、係合凹溝(8)に直管部(2)を強く嵌合固定している。

【0052】

尚、特許文献4の従来発明でも、薄板フィンを並列に配設しているが、実施例5では、フィン(4)の両端を切り取って予め係合凹溝(8)を設け、複数の並列に配置してフィン部材(5)とした後に、係合凹溝(8)に直管部(2)を係合する等の工程で形成する事で、従来の如く貫通孔を設けて管本体を挿通する場合に比べて、作業が容易であるし、直管部(2)の配設作業時のフィン(4)の変形や破損を生じにくく、作業効率等を高める事ができる。また、フィン部材(5)を、一对の蛇行部(11)(12)で挟持固定しているのも、各フィン(4)の固定性も高まり、熱交換器(10)の耐久性も向上するものとなる。

【0053】

また、実施例5の熱交換器(10)をフューエルパイプとして使用する場合、車体の床下にクランプ部材等により固定するが、そのクランプ部材を一对の蛇行部(11)(12)の対向する折曲部(3)を挟持固定する挟持部材として兼用している。この兼用により、部品点数の低減や、作業効率の向上を図る事ができる。この挟持部材は、床下に固定する基板(20)と、折曲部(3)の直径よりもヘッド部を大径とするボルト(21)とから成り、このボルト(21)を対向する折曲部(3)に各々挿通し、当該ボルト(21)を基板(20)に螺着固定する事により、対向する折曲部(3)を挟持固定し、フィン部材(5)と蛇行管本体(1)との接続固定の強度を高める事ができる。そして、この基板(20)を別個のボルト(22)にて、床下に固定する事で、熱交換器(10)の床下への配設を行っている。また、蛇行管本体(1)の両端に設けた一对の接続管(15)を、クリップ(18)にて挟持固定し、接続管(15)の安定化を図っている。

【実施例6】

【0054】

上記実施例1～5では、効率的な熱交換を可能とするため、外部流体の向きとフィン(4)とが平行となるよう熱交換器(10)を設置する必要があるとあり、設置の向きが制限される事がある。そこで、図12に示す実施例6では、各フィン(4)に、外部流体が通過可能な矩形状の流通孔(23)を複数開口している。このように流通孔(23)を設ける事により、フィン(4)の伝熱面に対して直角方向に外部流体を流動させて熱交換を行う事も可能となり、外部流体の流れの向きに左右される事なく、熱交換器(10)を自由な向きで配設する事ができ、レイアウト性が向上する。更に、流通孔(23)の形成により、フィン(4)の外周を流動する外部流体の乱流化を生じ、境界層の剥離によりフィン(4)と外部流体との熱交換性能を更に高める事ができる。

【0055】

また、この流通孔(23)は、隣接するフィン(4)間で平行に形成しても良いし、形成位置を適宜にずらして形成し、外部流体の乱流化を促進させても良い。また、流通孔(23)の形状も矩形に限定される事はなく、円形、楕円形、長円形の流通孔(23)としても良いし、星

形、三角形、五角形等の多角形、若しくは他の何れの形状で流通孔(23)を形成しても良いし、各フィン(4)に一個のみ設けても複数設けても良く、流通孔(23)の形状や個数は問わないものである。

【実施例 7】

【0056】

上記実施例 1～6 では、各フィン(4)の両端面(6)(7)を凹状に切り取って係合凹溝(8)を形成しているため、フィン部材(5)と直管部(2)との接触面積がフィン部材(5)の肉厚分しかない。そのため、フィン部材(5)と直管部(2)との熱伝導性を更に高めるには、各フィン(4)の係合凹溝(8)間の隙間にスペーサー等を配設し、このスペーサーを介してフィン部材(5)と直管部(2)との伝熱を行うのが好ましい。しかし、スペーサーの使用により部品点数が多くなったり取付作業が増す虞があるため、図 13～図 15 に示す実施例 7 では、フィン(4)の一部をスペーサーに兼用している。

【0057】

このスペーサーとしての使用のため、実施例 6 ではフィン(4)を切り取らずに、フィン部材(5)の両端面(6)(7)を円弧状に押圧変形させて係合凹溝(8)を形成している。この押圧変形に伴って、フィン(4)の両端面(6)(7)が押し潰され、各フィン(4)の両側に膨出鰭(24)が突出する。この膨出鰭(24)を、隣接するフィン(4)相互で互いに近接若しくは当接させ、各フィン(4)の係合凹溝(8)間の、直管部(2)の配設部の間隙を少なくするか若しくは隙間が閉塞されるように形成する。このように膨出鰭(24)を形成して、この膨出鰭(24)の広い内周面を、図 14、図 15 に示す如く、直管部(2)の外周面に面接触させる事により、別個のスペーサーを使用する必要がなく、フィン(4)と直管部(2)との伝熱面積を増大させて、双方の熱伝導性を高める事ができる。従って、熱交換器(10)の熱交換性能を、より向上させる事が可能となるとともに、部品点数や取付の手間を省いて、廉価な実施が可能となる。

【0058】

尚、上記実施例 7 では、コルゲートフィンで形成したフィン部材(5)のフィン(4)の両端面(6)(7)を押圧変形しているが、実施例 5 の如き板状フィン(4)を複数並列に配置したフィン部材(5)に於いても、その両端面(6)(7)を押圧変形して係合凹溝(8)を設けても良い。この場合も、板状フィンが平面的に変形して膨出鰭(24)が形成され、この膨出鰭(24)を蛇行管本体(1)の外周面に面接触させる事により、双方の伝熱面積が増大して熱伝導性が高まり、熱交換性能に優れる熱交換器(10)を得る事ができる。

【実施例 8】

【0059】

上記各実施例では、一方蛇行部(11)と他方蛇行部(12)との間の挿入間隙(17)内だけにフィン部材(5)を挿入配設しているが、図 16、図 17 に示す実施例 8 では、更に一方蛇行部(11)の外面に、フィン部材(25)を配設している。このフィン部材(25)は、挿入間隙(17)内に配設するフィン部材(5)と同様、コルゲートフィンで形成しており、一方蛇行部(11)の複数の直管部(2)を配設可能な係合凹溝(8)を設けているが、挿入間隙(17)に挿入するフィン部材(5)よりも形成高さを小さくして、熱交換器(10)があまり嵩高とならないようにしている。

【0060】

そして、外面に配設したフィン部材(25)の係合凹溝(8)を、図 6(b)の如く形成して、一方蛇行部(11)の直管部(2)の外面に配設した後、この直管部(2)を拡張する事等により、直管部(2)を係合凹溝(8)に強く嵌合させてフィン部材(25)と一方蛇行部(11)とを接続固定している。また、一方蛇行部(11)の外面に配置したフィン部材(25)及び挿入間隙(17)内に配設したフィン部材(5)と、蛇行管本体(1)との接続固定をより確実なものとするため、フィン部材(25)及び折曲部(3)を挟持部材により挟持固定している。この挟持部材は、図 16、図 17 に示す如く、フィン部材(25)の上面に直管部(2)と平行に金属製等の固定ベルト(26)を配設するとともに、直管部(2)の対向間隔(16)よりも広幅な支持板(30)を、挟持目的の隣接する直管部(2)間に架橋する。

【0061】

そして、この支持板(30)に、固定ベルト(26)の両端に設けたフランジ(27)を積層配設し、このフランジ(27)と支持板(30)とに挿通した長尺なボルト(21)を、他方蛇行部(12)の下面に配置した基板(20)に螺着固定する事により、フィン部材(25)が一方蛇行部(11)に強固に固定される。この固定ベルト(26)や支持板(30)等を、隣接する直管部(2)間に複数配設する事により、フィン部材(5)(25)と蛇行管本体(1)との固定強度や安定性を高める事ができる。そして、この挟持部材での挟持固定により、フィン部材(25)が蛇行管本体(1)に強固に固定されるだけでなく、一方蛇行部(11)と他方蛇行部(12)及び、その挿入間隙(17)に配設されたフィン部材(5)が強く挟持固定され、熱交換性能を高める事が可能となる。そして、基板(20)を床下等に固定する事により、熱交換器(10)の安定した設置が可能となる。

【0062】

上述の如く、実施例 8 では、一方蛇行部(11)の外面にフィン部材(25)を配設する事により、熱交換器(10)の伝熱面積が増大し、一方蛇行部(11)の直管部(2)のほぼ全体がフィン部材(5)(25)で被覆される。従って、この挿入間隙(17)内のフィン部材(5)と、外面のフィン部材(25)の各フィン(4)を介して、直管部(2)内を流動する燃料の熱を効率的に外部流体に放熱させる事が可能となり、燃料への冷却効果を更に向上させる事ができる。また、このフィン部材(25)の配設により、一方蛇行部(11)が被覆保護され、飛び石等に対する耐衝撃性が高まり、蛇行管本体(1)の破損等を良好に防止する事ができる。また、一方蛇行部(11)の外面にフィン部材(25)を配設する際は、このフィン部材(25)の他端面(7)と、一方蛇行部(11)の内面に配設するフィン部材(5)の一端面(6)とが接触せずに、図 16 に示す如く僅かに隙間を生じるような寸法合わせで形成する事により、フィン部材(25)(5)の係合凹溝(8)から直管部(2)が浮き上がる事がなく、互いが広い接触面積で確実に面接触して、直管部(2)とフィン部材(25)(5)との良好な熱伝導性を維持する事ができる。

【0063】

尚、実施例 8 では支持板(30)を使用しているが、固定ベルト(26)のフランジ(27)を、直管部(2)の対向間隔(16)よりも幅広に形成して、このフランジ(27)を隣接する直管部(2)に架橋して、このフランジ(27)を基板(20)にボルト(21)にて固定しても良い。また、基板(20)までに至る長尺な固定ベルト(26)を用い、この固定ベルト(26)の両端のフランジ(27)を基板(20)に積層してボルト(21)にて固定するものであっても良い。また、実施例 8 では一方蛇行部(11)の外面のみにフィン部材(25)を配設しているが、車体その他への設置等の支障とならなければ、他方蛇行部(12)の外面にもフィン部材(25)を配設しても良く、他方蛇行部(12)側の熱伝導性を向上させて、熱交換器(10)の熱交換性能を更に高める事が可能となる。

【0064】

また、実施例 8 では、固定ベルト(26)を使用しているが、他の異なる実施例として、図示はしないが、コルゲートフィンで形成したフィン部材(25)の両端のフィン(4)を水平に折り返してフランジ代わりとし、このフィン(4)を一方蛇行部(11)の複数の直管部(2)の上面に配設する。そして、このフランジ状のフィン(4)を複数のボルト(21)にて基板(20)に固定する事により、フィン部材(25)が一方蛇行部(11)に固定されるとともにフィン部材(25)と基板(20)との間の一方蛇行部(11)と他方蛇行部(12)が近接方向に付勢され、その挿入間隙(17)に配設されたフィン部材(5)を強固に挟持固定するものとなる。

【0065】

このように、コルゲートフィンである事を利用して、フィン部材(25)を挟持部材の一部として使用する事により、固定ベルト(26)や支持板(30)を必要とせず、部品点数を減らして、より廉価な実施が可能となる。この場合もフランジ代わりのフィン(4)と直管部(2)との間に支持板(30)を介在させてフィン部材(5)を補強すれば、フィン部材(5)(25)と蛇行管本体(1)との、より安定した強固な挟持固定が可能となる。

【実施例 9】

【0066】

本発明の第2発明に係る実施例9を以下に説明する。まず、上記第1の発明に係る実施例1～8では、一方蛇行部(11)と他方蛇行部(12)との間をフィン部材(5)の挿入間隙(17)としているが、第2発明に係る実施例9では、図18に示す如く、隣接する複数対の直管部(2)間に階層的に形成される複数の間隙を、フィン部材(5)の挿入間隙(17)としている。本実施例9の熱交換器(10)を製造するには、複数の直管部(2)と折曲部(3)を設け連結管(13)を介して連結された一方蛇行部(11)と他方蛇行部(12)とを、所望の対向間隔(16)を介して対向して配設する。一方、蛇行管本体(1)に配設するフィン部材(5)は、一方蛇行部(11)と他方蛇行部(12)との対向間隔(16)よりもやや幅広に形成し、その両端面(6)(7)の各々に、対向間隔(16)と同一間隔で2本の係合凹溝(8)を形成している。

【0067】

そして、一方蛇行部(11)と他方蛇行部(12)との互いに対向する直管部(2)を対とし、複数対の直管部(2)間に階層的に形成されるフィン部材(5)の挿入間隙(17)内に、各々フィン部材(5)を挿入配設する。また、このフィン部材(5)の挿入は、図18に示す如く、隣接する直管部(2)間で折曲部(3)とは反対側に形成される挿入開口(28)から行い、一方蛇行部(11)と他方蛇行部(12)に跨ってフィン部材(5)を各々挿入配設する。そして、このフィン部材(5)の一端面(6)の係合凹溝(8)に、隣接する2対の直管部(2)のうちの一方の直管部(2)を配設し、他端面(7)の係合凹溝(8)に、他方の直管部(2)を配設し、適宜の固定手段で各直管部(2)を係合凹溝(8)内に固定する事で熱交換器(10)を形成する。

【0068】

この直管部(2)の係合凹溝(8)への固定は、各挿入間隙(17)内へのフィン部材(5)を挿入配設後に、一方蛇行部(11)と他方蛇行部(12)を、挿入間隙(17)を狭める方向に圧縮変形させる事により、隣接する直管部(2)によってフィン部材(5)を挟持固定しても良く、フィン部材(5)と蛇行管本体(1)との接続強度及び熱伝導性を高める事ができる。更に、実施例3と同様に扁平形とした直管部(2)を係合凹溝(8)内に配設し、この配設後に直管部(2)を拡張させて係合凹溝(8)に強く嵌合させても良いし、直管部(2)の径を係合凹溝(8)の形成幅よりもやや大径とし、この大径な直管部(2)を係合凹溝(8)に圧入する事により固定しても良い。また、図示はしないが一方蛇行部(11)外面から他方蛇行部(12)の外面に固定ベルト(26)等を掛け渡し、この固定ベルト(26)を基板(20)に固定する事で、蛇行管本体(1)とともにフィン部材(5)を挟持固定しても良い。

【0069】

上述の如き構成とする事により、第2発明に係る実施例9の熱交換器(10)は、床下や装置等の縦長で幅狭な空間等への設置に適したものとなる。一方、第1発明に係る実施例1～8の如き扁平な熱交換器(10)は、床下等の高さの低い空間等への配置に適したものとなる。

【0070】

また、この実施例9では、最上端及び最下端の直管部(2)は、上面又は下面のみがフィン部材(5)と当接するだけであるが、これら以外の直管部(2)は、その上下にフィン部材(5)が配設され、直管部(2)の外周面のほぼ全体をフィン部材(5)と当接させる事ができる。従って、蛇行管本体(1)とフィン部材(5)との熱伝導性を高める事が可能となり、蛇行管本体(1)内を流動する燃料の熱を、直管部(2)とフィン部材(5)を介して、外部流体に効率的に放熱させる事ができ、熱交換器(10)の熱交換性能を向上させる事ができる。また、フィン部材(5)の各フィン(4)に、外部流体の流通可能な流通孔(23)を開口し、外部流体の乱流化を生じさせて熱交換性能を高めたり、風向きに対する熱交換器(10)の設置の自由度を高めても良い。

【実施例10】

【0071】

また、図19、図20に示す実施例10では、最上端の一对の直管部(2)の外面にもフィン部材(25)を配設する事により、熱交換器(10)の熱交換性能を更に高める事を可能としている。この実施例9の熱交換器(10)は、上記実施例9と同様に、一方蛇行部(11)と他方蛇行部(12)との対向する直管部(2)を対とし、隣接する複数対の直管部(2)間に階層的に

形成される複数の空間をフィン部材(5)の挿入間隙(17)としている。そして、この複数の挿入間隙(17)内に、一方蛇行部(11)と他方蛇行部(12)に跨ってフィン部材(5)を各々挿入配設し、各フィン部材(5)の両端面(6)(7)の係合凹溝(8)に、直管部(2)を配設している。更に、一方蛇行部(11)と他方蛇行部(12)の最上端の一对の直管部(2)の外面に、前述の如くフィン部材(25)を配設し、このフィン部材(25)の係合凹溝(8)に直管部(2)の外侧面を配設している。

【0072】

また、実施例10では、外面に配置したフィン部材(25)及び挿入間隙(17)内に配設したフィン部材(5)と、蛇行管本体(1)との固定性を高めるため、図19、図20に示す如く、金属製等の帯状の固定ベルト(26)を、フィン部材(25)の外侧面に直管部(2)と平行に掛け渡している。また、この固定ベルト(26)は、階層的に配設された複数のフィン部材(5)の両側にも掛け渡すとともにその両端に設けたフランジ(27)を、熱交換器(10)の下面に配置した基板(20)に積層し、この基板(20)とフランジ(27)とをボルト(21)により接続固定している。また、この挟持固定により、直管部(2)が係合凹溝(8)に強固に固定され、双方の熱伝導性も向上する。そして、この熱交換器(10)を固定した基板(20)を、別個のボルト(22)により車体の床下等に固定している。

【0073】

このような熱交換器(10)では、直管部(2)の外周面のほぼ全体をフィン部材(5)(25)に当接させて互いの熱伝導性を高める事ができる。従って、蛇行管本体(1)内を流動する燃料の熱を効率的にフィン部材(5)(25)に伝熱させて外部流体に放出させる事ができ、熱交換器(10)の熱交換性能を向上させる事ができる。また、この実施例10の場合も、フィン部材(5)(25)の両端面(6)(7)を凹状に切り取って係合凹溝(8)を設けても良いが、両端面(6)(7)を直管部(2)の外形に対応した形状に押圧変形させて膨出部(24)を有する係合凹溝(8)とする事により、フィン部材(5)(25)と蛇行管本体(1)との伝熱面積を更に増大させて、互いの熱伝導性をより向上させる事ができる。

【0074】

また、上記実施例1～実施例10では、蛇行管本体(1)を楕円形、長円形、矩形等の偏平形状、又は円形等としているが、蛇行管本体(1)の内外表面は何等凹凸のない平滑面としている。これに対して、図21に示す実施例11では、蛇行管本体(1)を外表面から内方に凹設して、蛇行管本体(1)の内外表面に複数の凹凸部(31)を形成している。このように、凹凸部(31)を設ける事により、蛇行管本体(1)内部を流動する流体の乱流化を生じ、蛇行管本体(1)の内表面付近の境界層を剥離して、熱交換効率を向上させる事が可能となる。

【0075】

また、実施例11でも、蛇行管本体(1)全体を円形又は楕円形若しくは矩形等の偏平形状としても良いし、直管部(2)及び／又は折曲部(3)を偏平形状とし、その他の部分を円形とする等しても良い。また、凹凸部(31)を、蛇行管本体(1)全体に設けても良いし、直管部(2)のみに設ける等、部分的に形成するものであっても良い。また、凹凸部(31)の形状や大きさ及び形成間隔等も、一定としても良いし、ランダムなものであっても良い。

【0076】

上記各実施例では、熱交換器(10)を自動車のフューエルパイプとして実施した例を示しているが、自動車の他の流体冷却管、又は建設機械の流体冷却管、居住用空間の温湿度を調整する空調機、各種配管による吸放熱、一般産業用、暖房用、給湯用、その他の熱交換器として使用しても良く、何れも熱交換性能に優れ、廉価でコンパクトな製品を得る事ができる。

【図面の簡単な説明】

【0077】

【図1】実施例1の熱交換器の斜視図。

【図2】一方蛇行部と他方蛇行部とを設けた蛇行管本体の平面図。

【図3】他方蛇行部にフィン部材を載置した状態の斜視図。

【図 4】連結管を折曲して一方蛇行部をフィン部材の一端面側に配置する過程を示す斜視図。

【図 5】図 2 の A-A 線拡大断面図。

【図 6】係合凹溝とこの係合凹溝に配設した直管部の拡大断面図

【図 7】実施例 2 の蛇行管本体の、直管部と折曲部との境目付近の拡大断面図。

【図 8】実施例 3 の蛇行管本体の直管部を係合凹溝に配設した直後の拡大断面図。

【図 9】直管部を拡管させて係合凹溝に強く嵌合させた状態の拡大断面図。

【図 10】実施例 4 の熱交換器の斜視図。

【図 11】実施例 5 の熱交換器の斜視図。

【図 12】実施例 6 の熱交換器の斜視図。

【図 13】実施例 7 のフィン部材の部分斜視図。

【図 14】図 13 のフィン部材の係合凹溝とこれに配設した直管部の拡大断面図。

【図 15】図 14 の B-B 線断面図。

【図 16】実施例 8 の熱交換器の断面図。

【図 17】図 16 の平面図。

【図 18】実施例 9 の熱交換器の斜視図。

【図 19】実施例 10 の熱交換器の断面図。

【図 20】図 19 の平面図。

【図 21】凹凸部を設けた蛇行管本体に於ける直管部の部分拡大断面図。

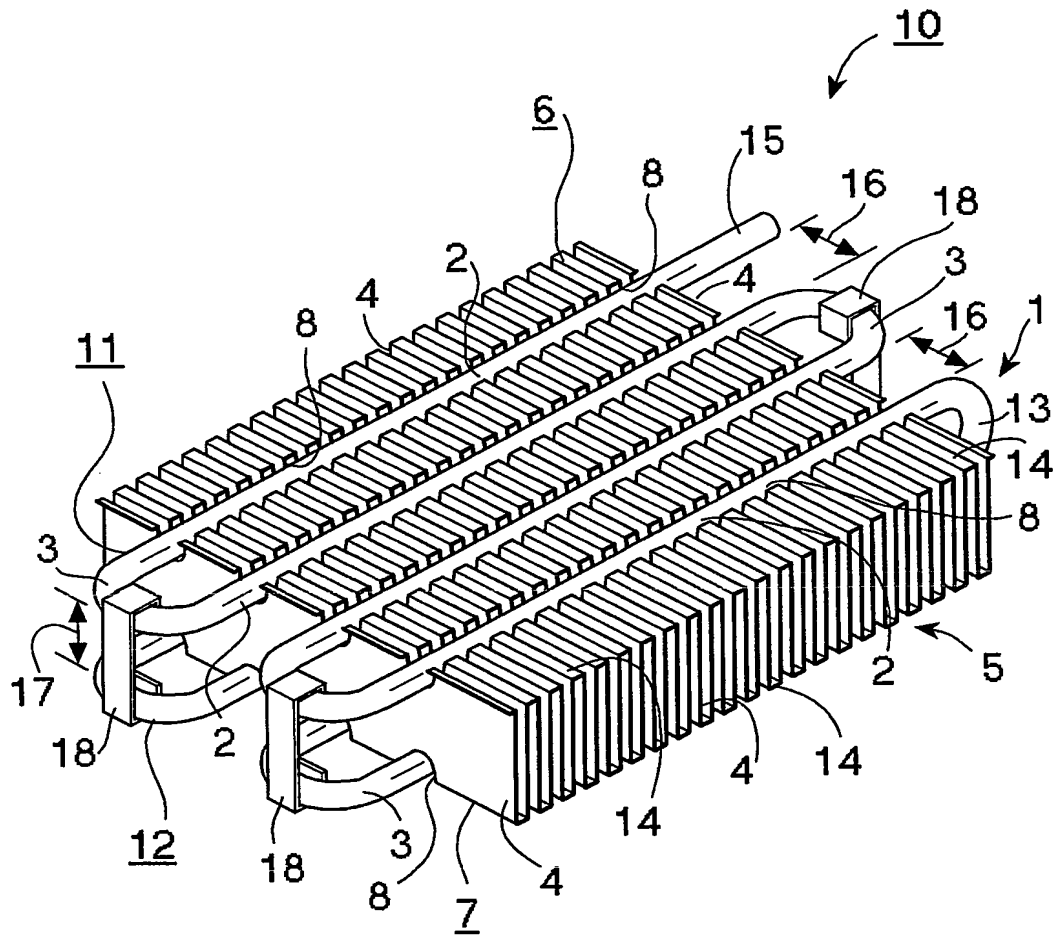
【符号の説明】

【0078】

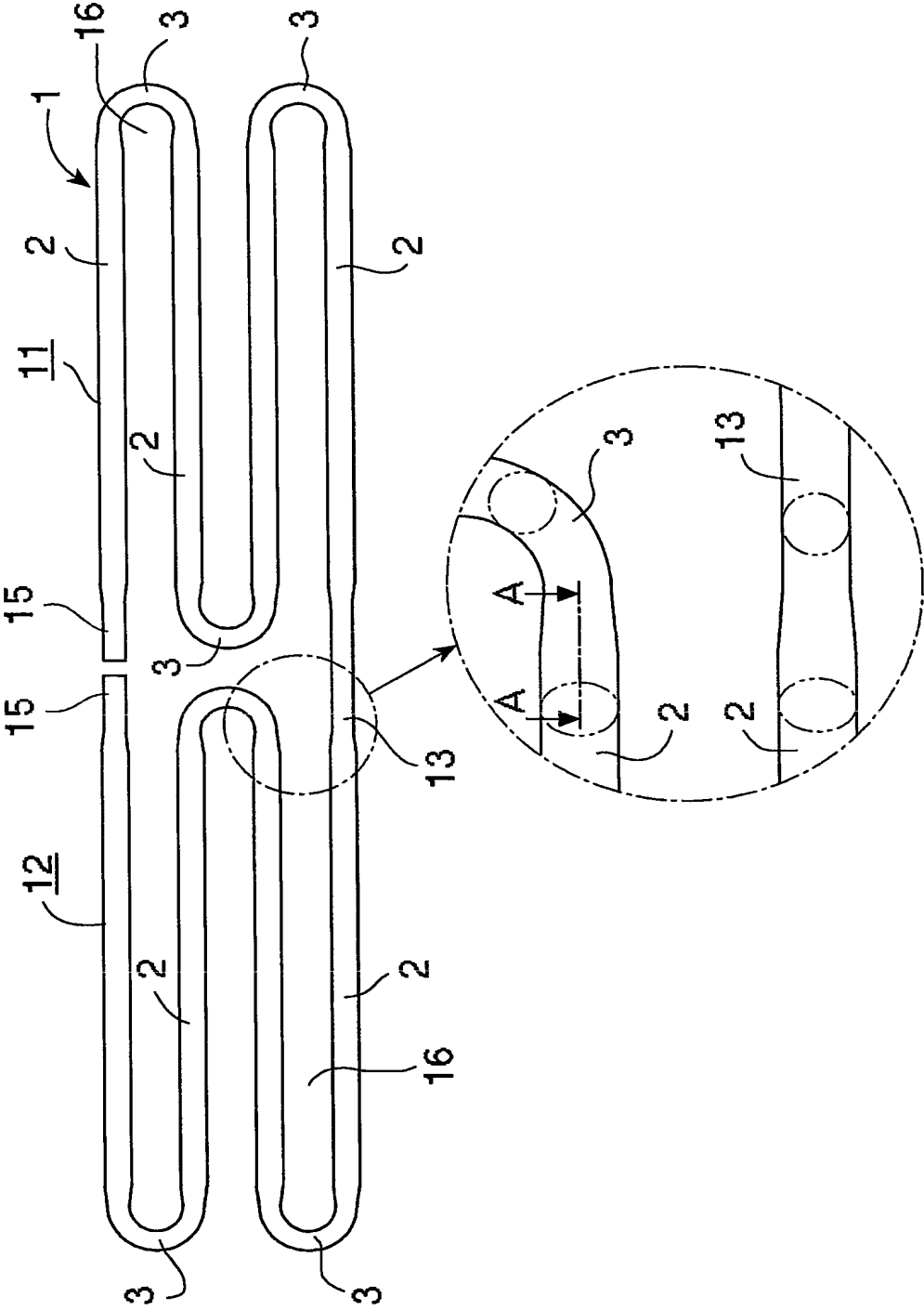
- 1 蛇行管本体
- 2 直管部
- 3 折曲部
- 4 フィン
- 5 フィン部材
- 6 一端面
- 7 他端面
- 8 係合凹溝
- 11 一方蛇行部
- 12 他方蛇行部
- 13 連結管
- 14 折曲面
- 16 対向間隔
- 17 挿入間隙
- 18 クリップ(本発明の挟持部材)
- 20 基板(本発明の挟持部材)
- 21 ボルト(本発明の挟持部材)
- 22 ボルト(本発明の挟持部材)
- 24 膨出鐳
- 25 フィン部材
- 26 固定ベルト(本発明の挟持部材)
- 27 フランジ(本発明の挟持部材)

【書類名】 図面

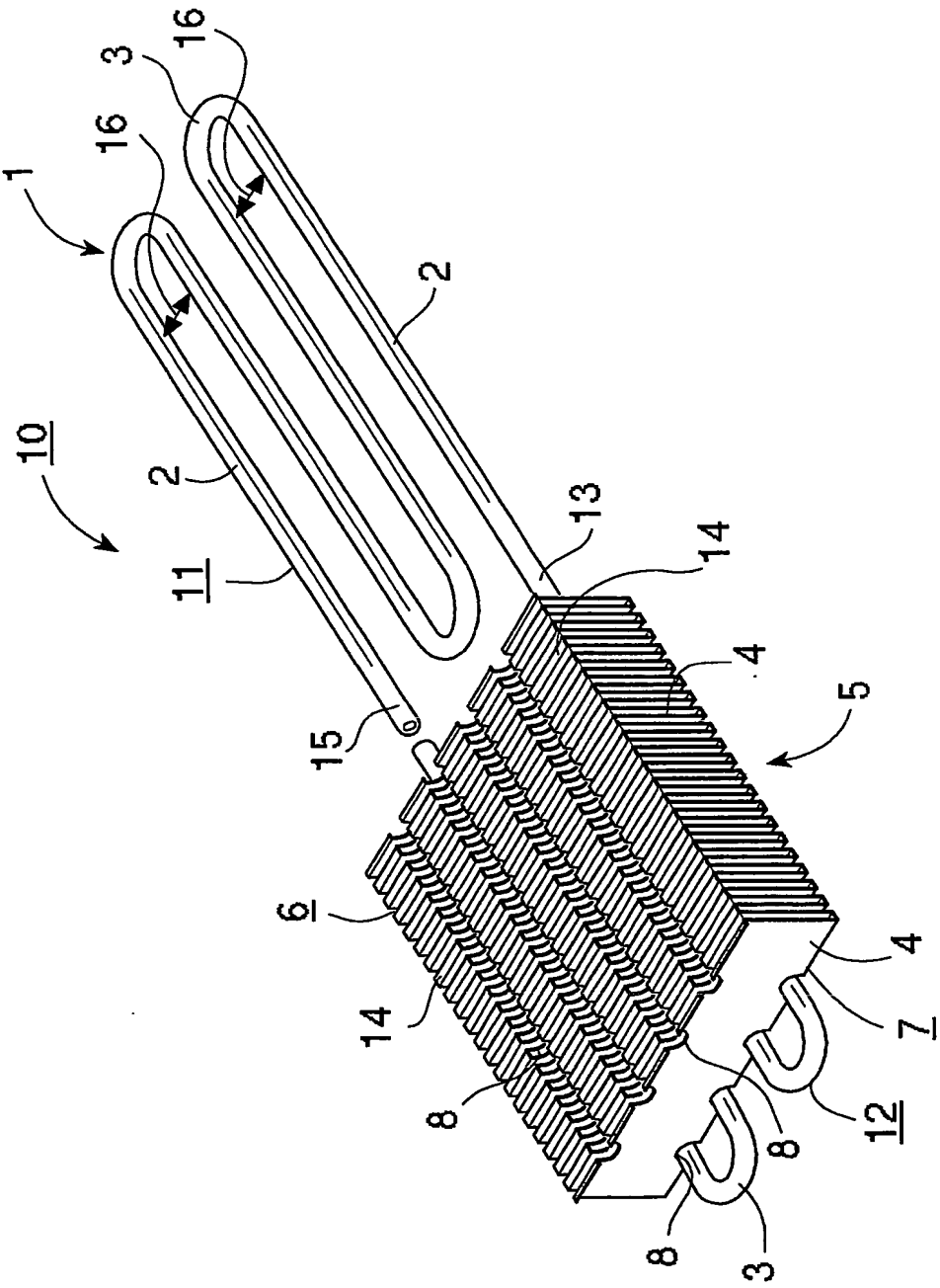
【図 1】



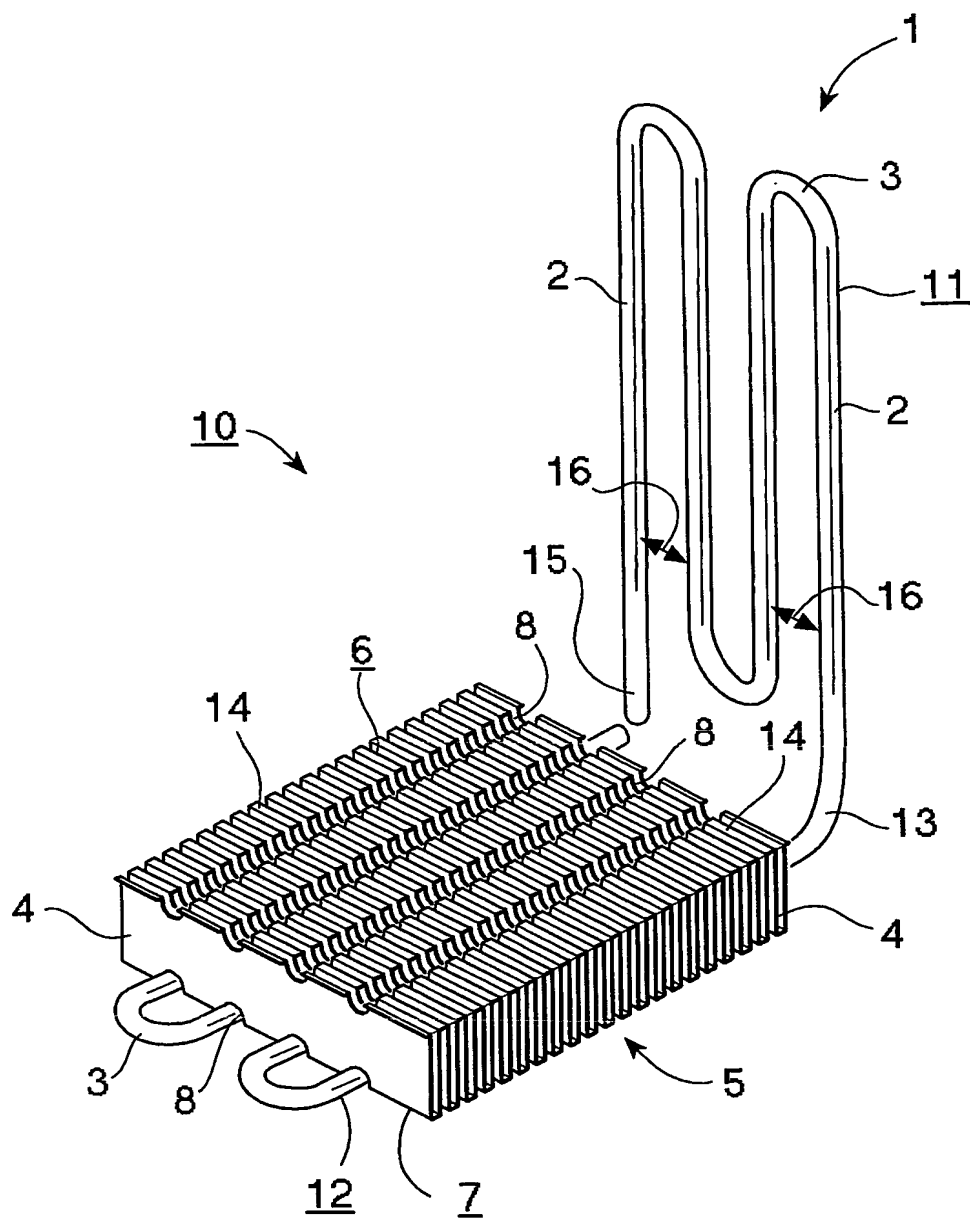
【図 2】



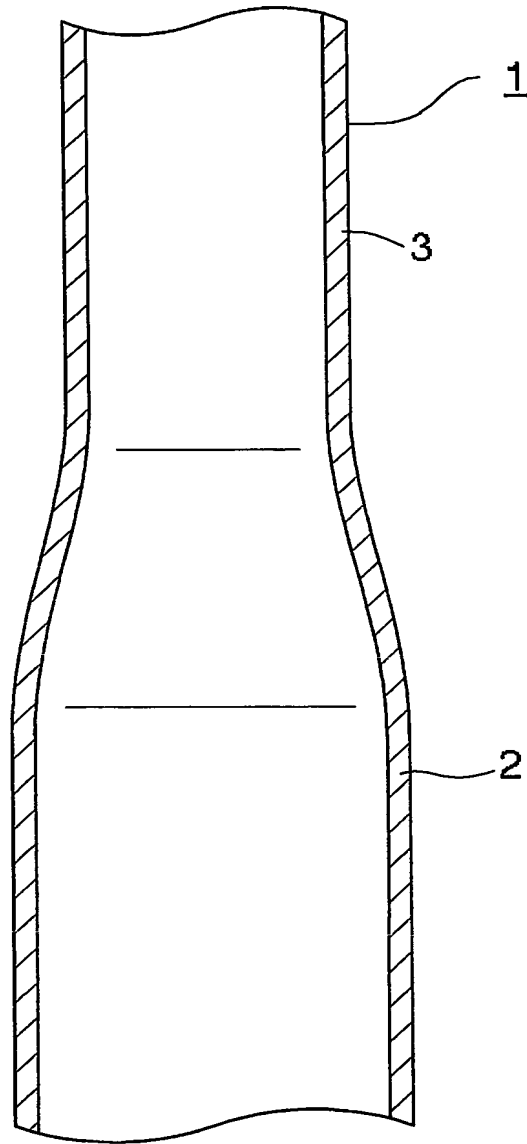
【図 3】



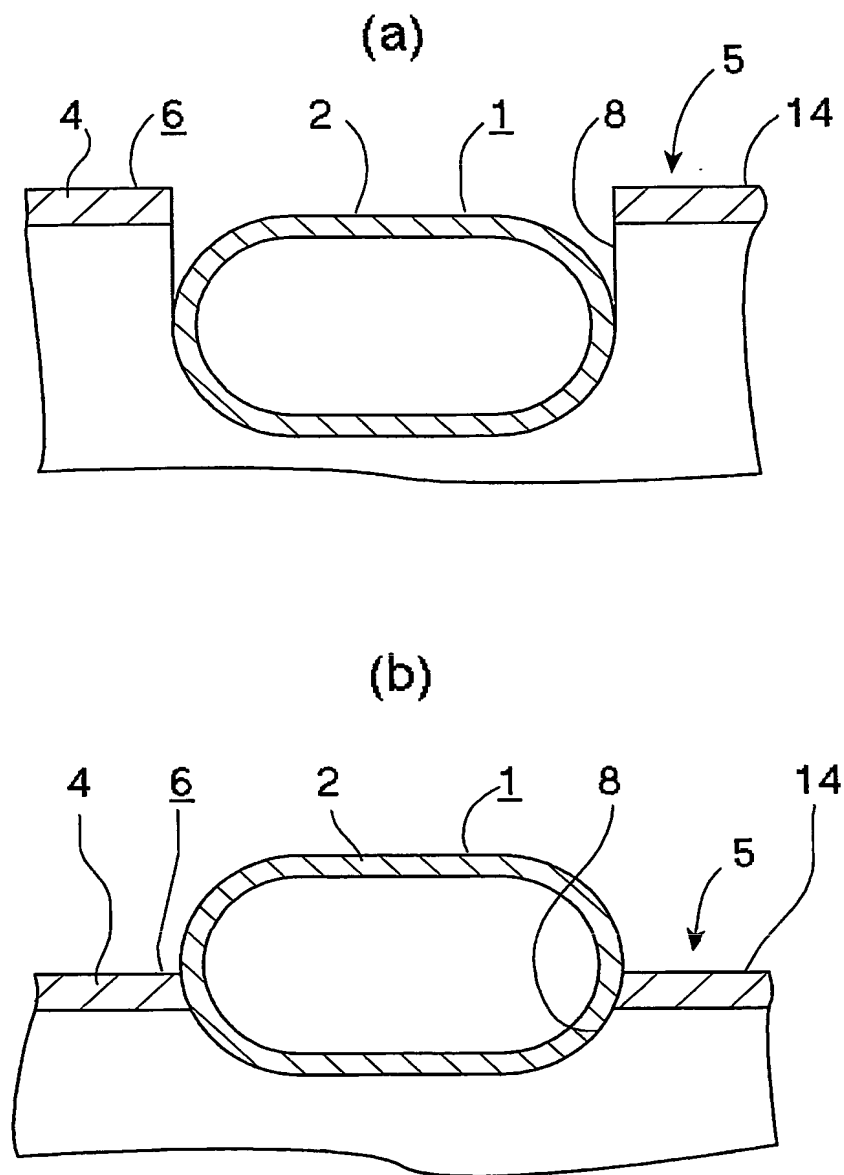
【図 4】



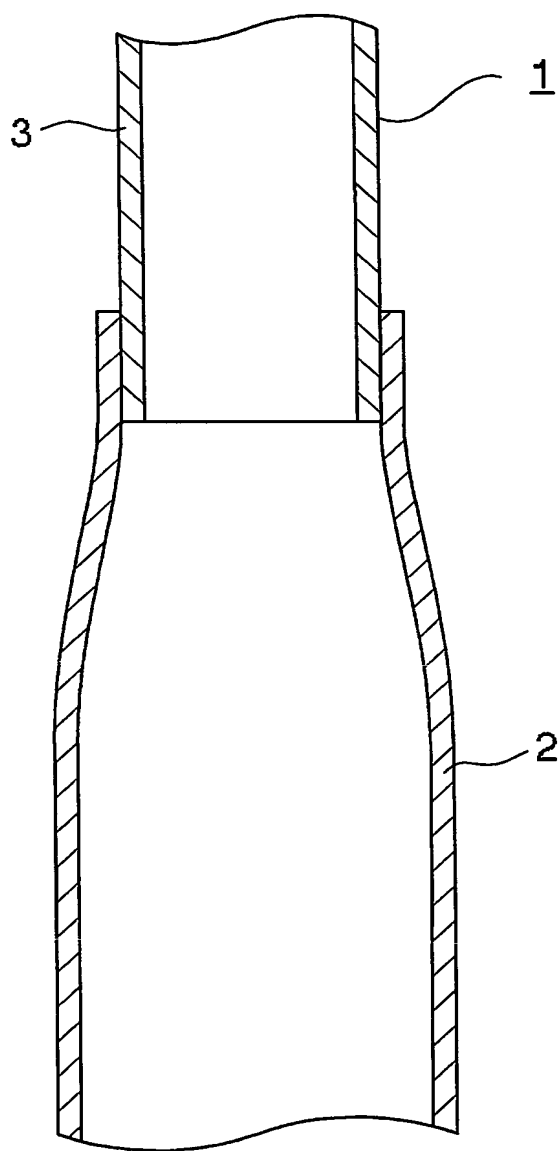
【図 5】



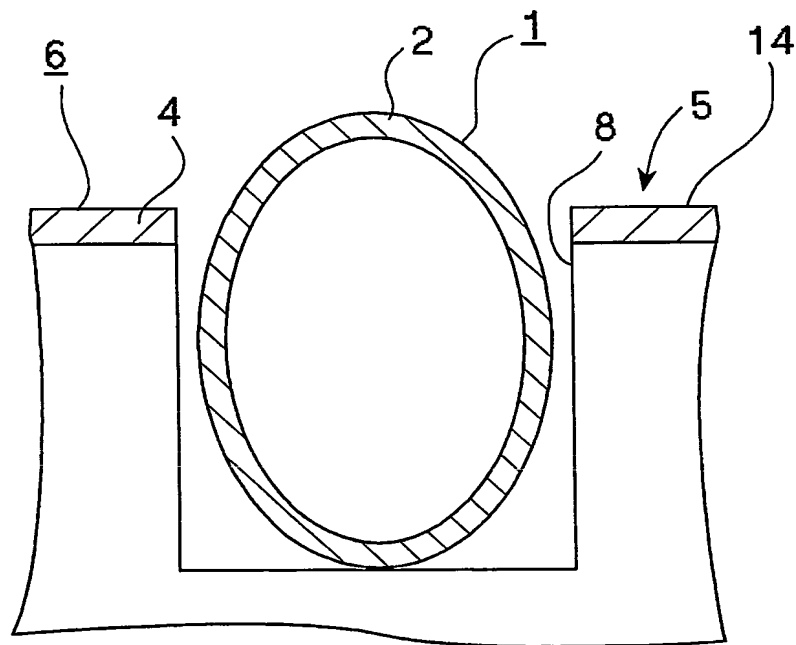
【図 6】



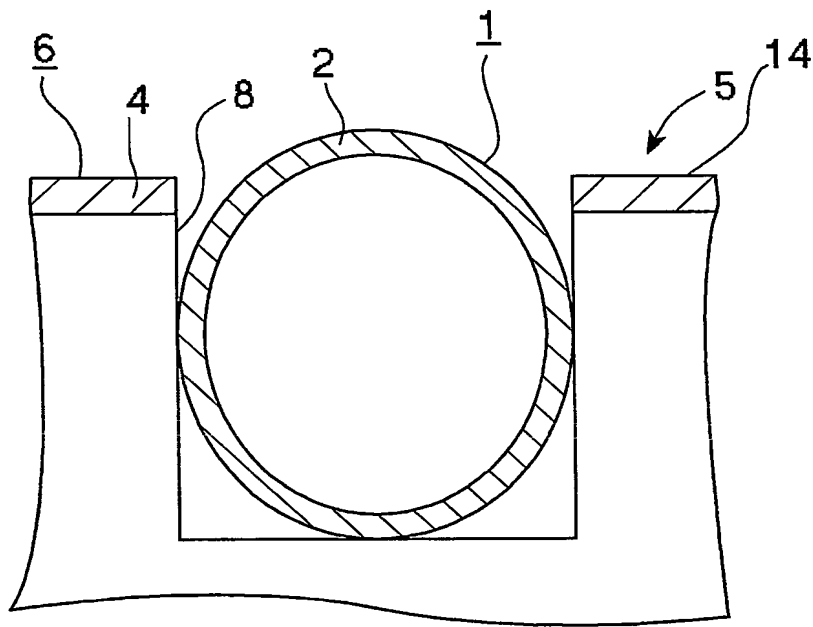
【図 7】



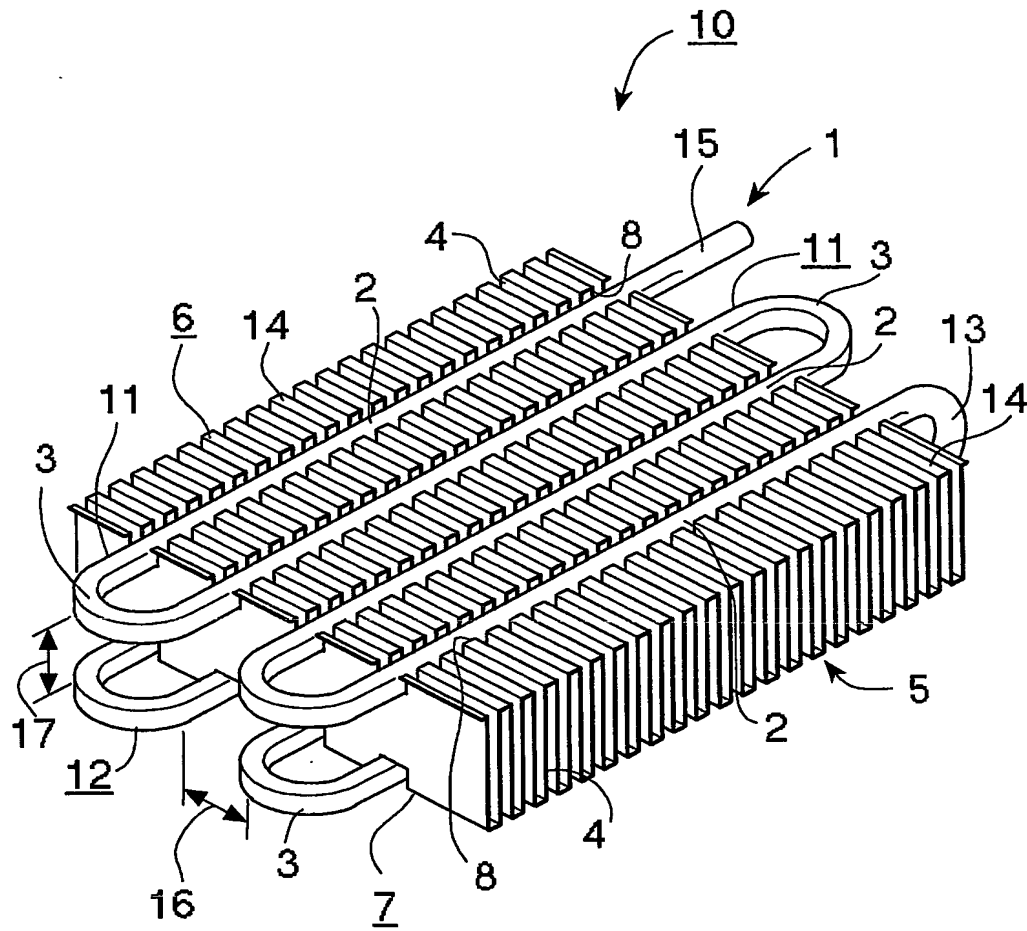
【図 8】



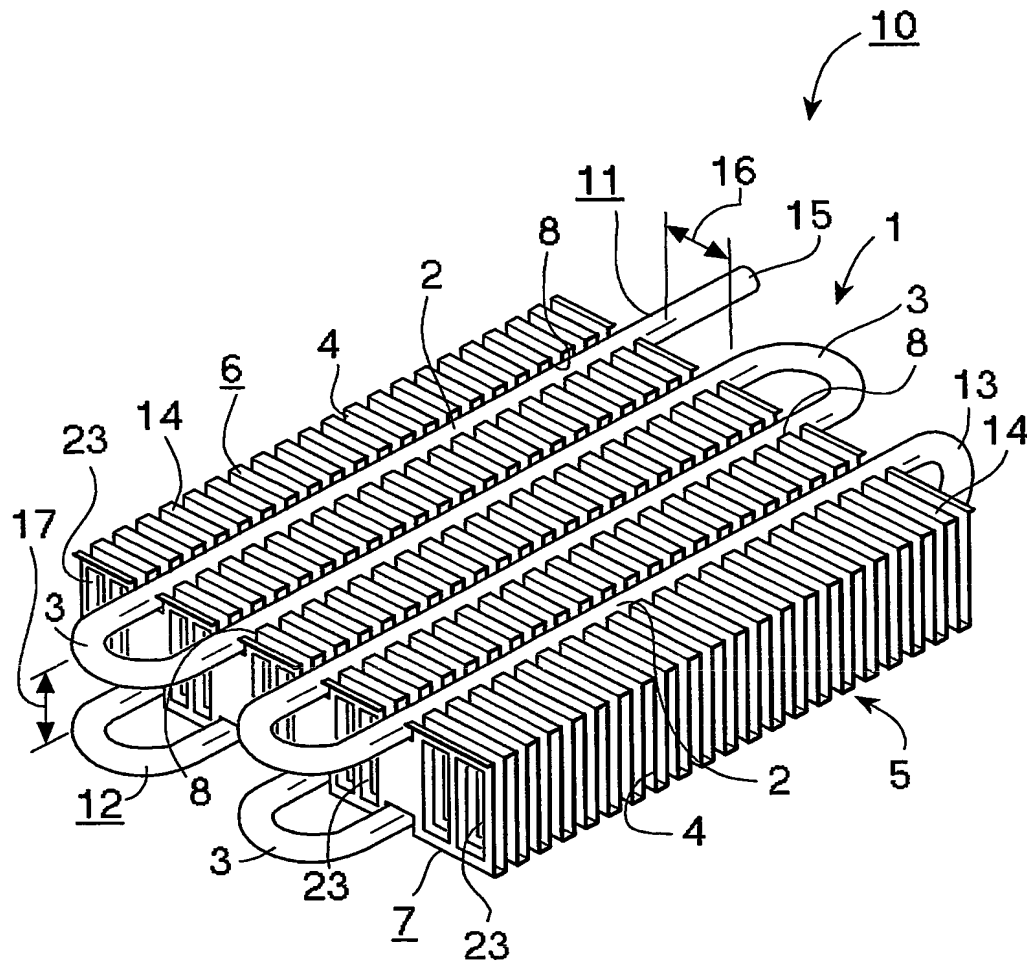
【図 9】



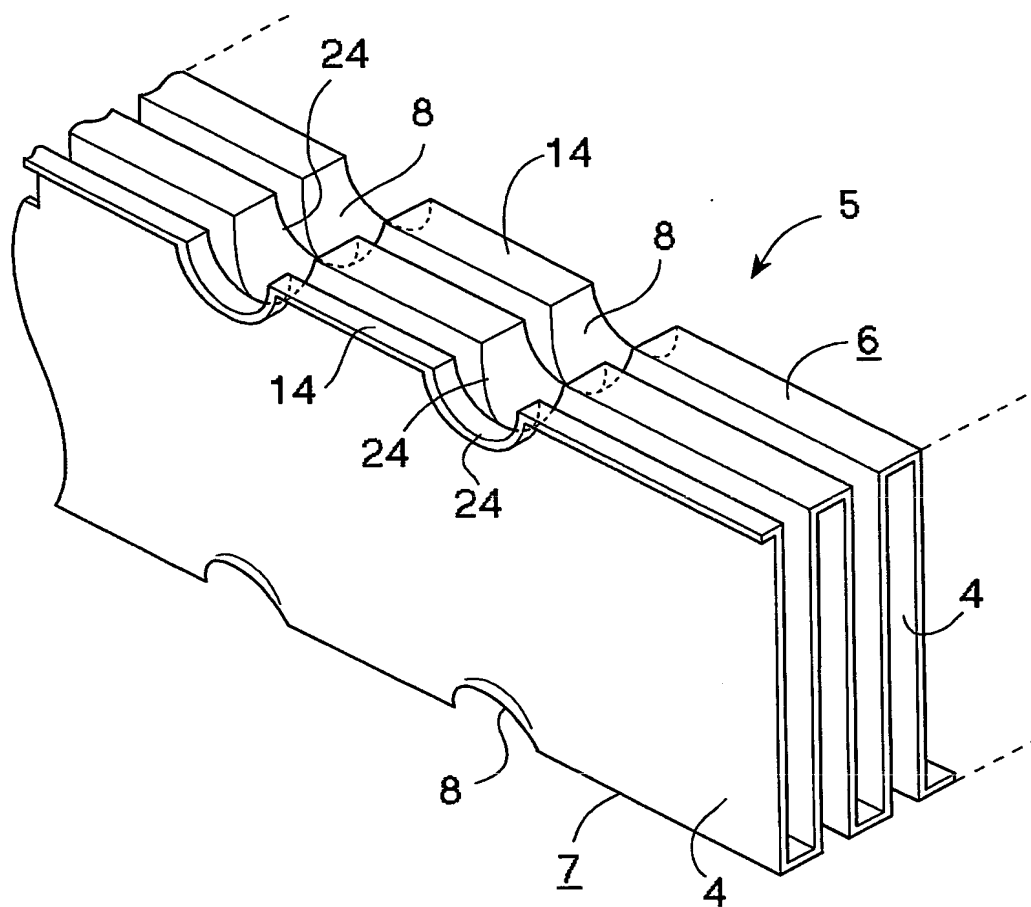
【図10】



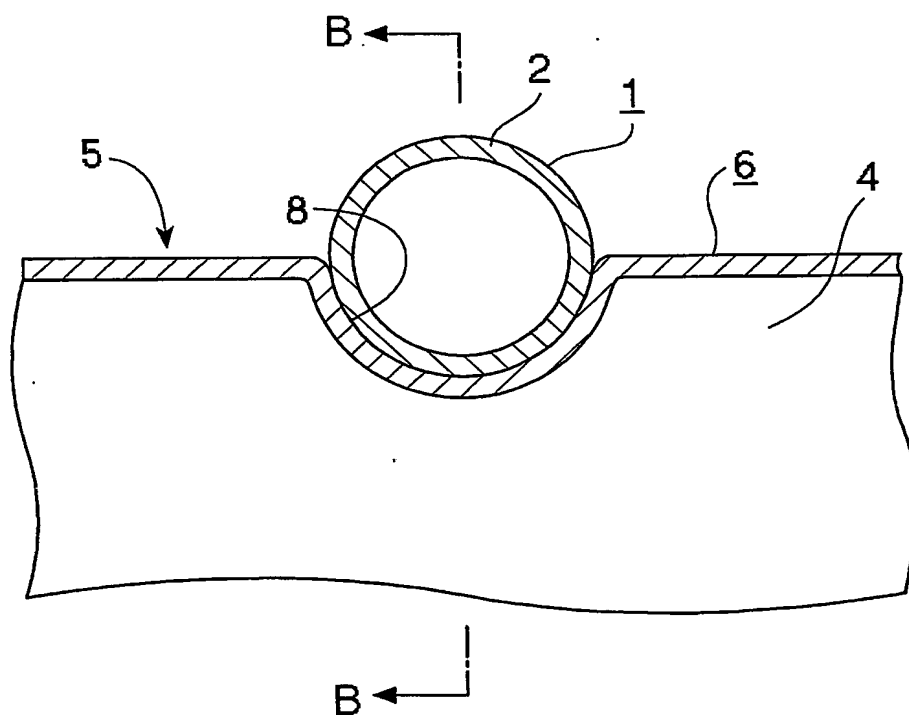
【図 12】



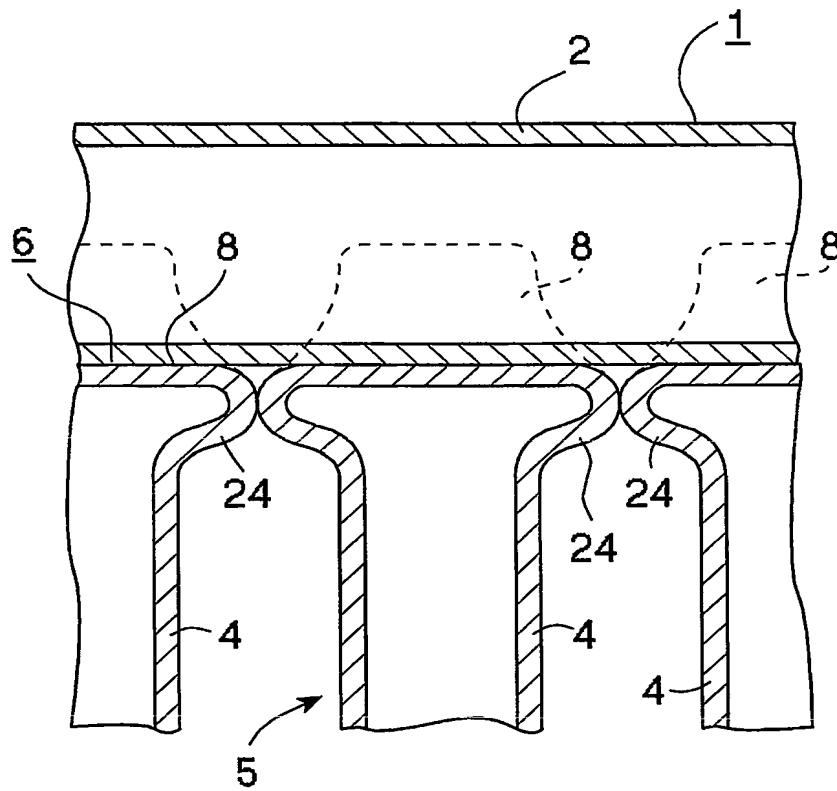
【図 13】



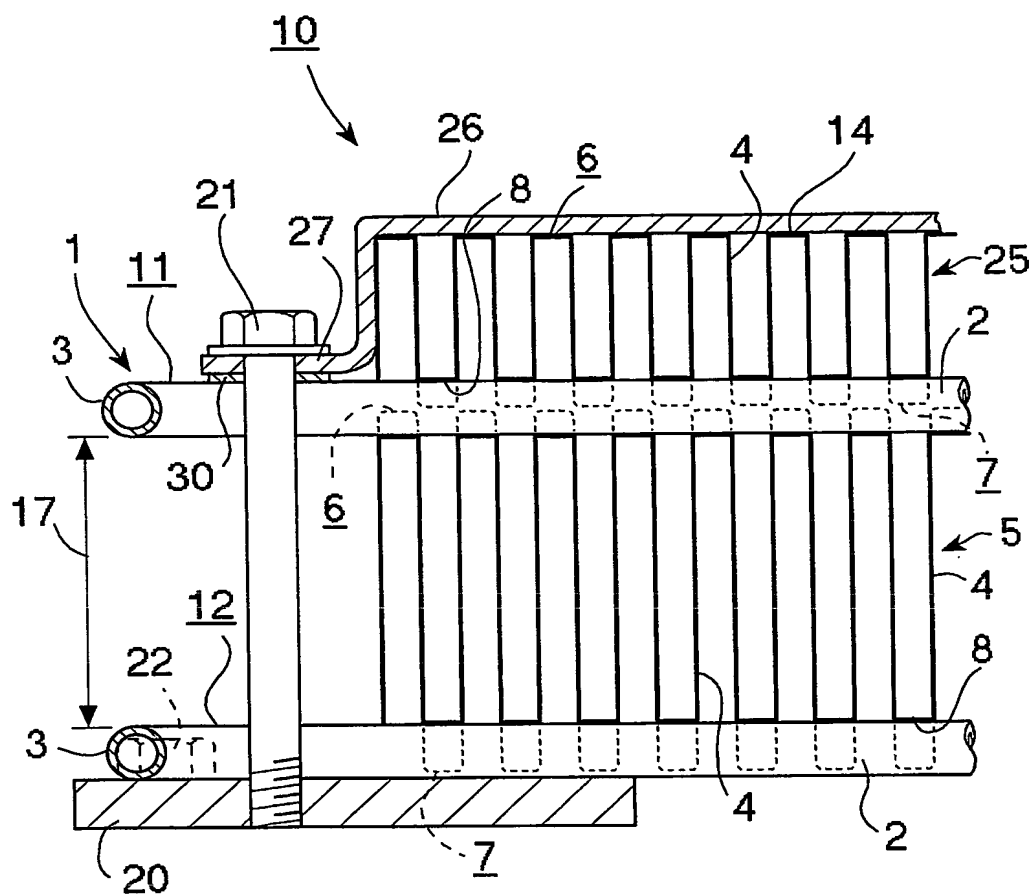
【図 14】



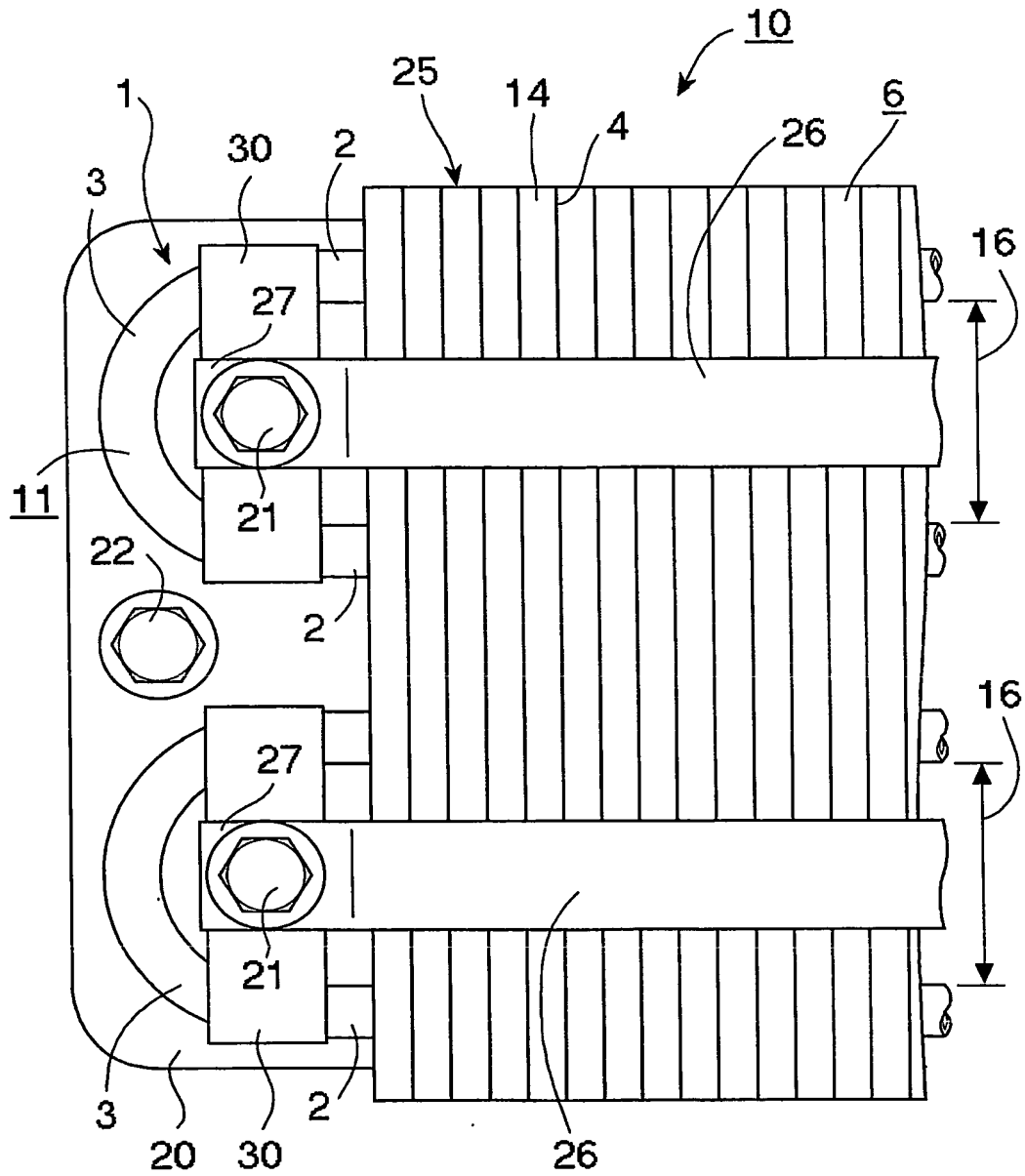
【図 15】



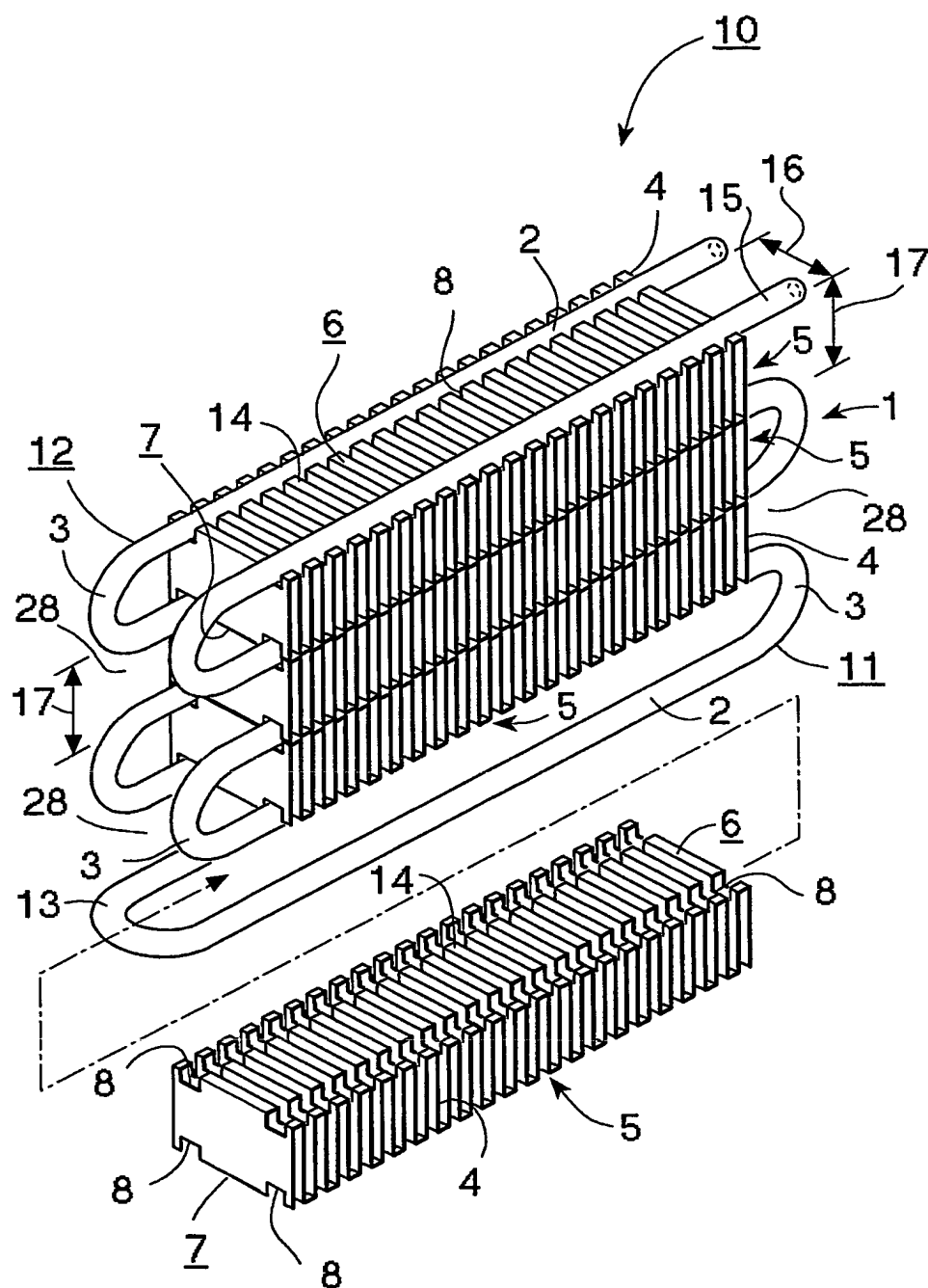
【図 16】



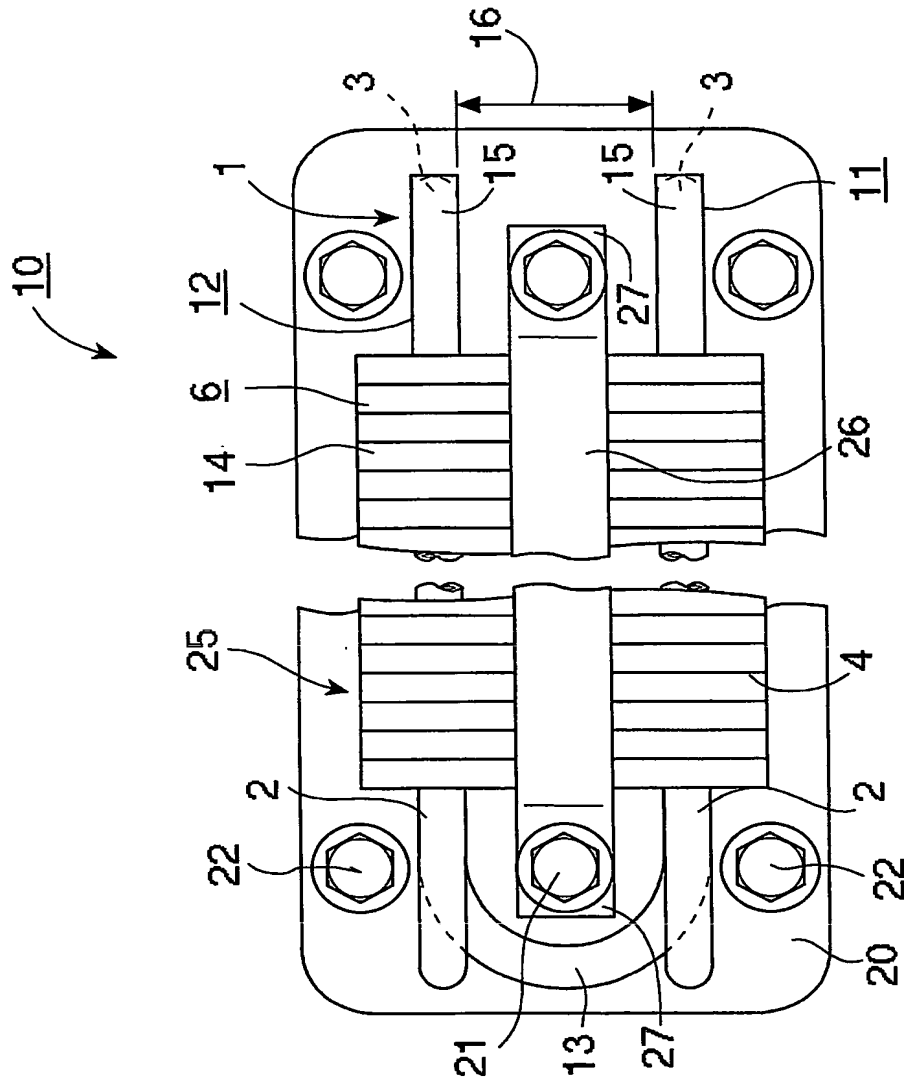
【図 17】



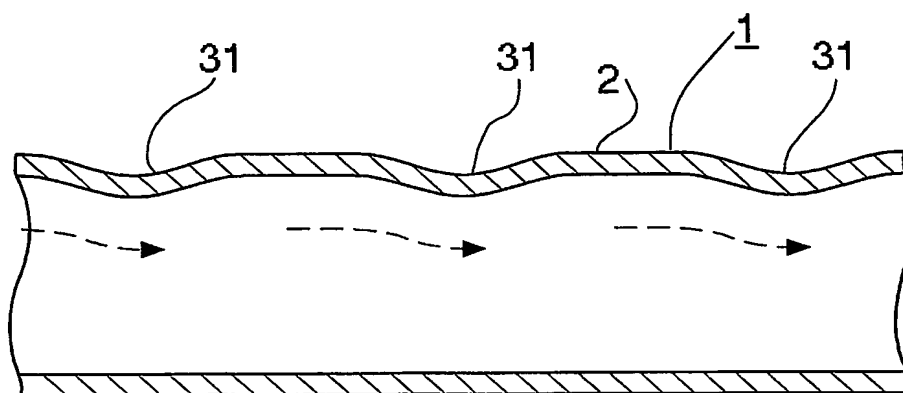
【図 18】



【図 20】



【図 21】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 フィン部材を設け、このフィン部材と蛇行管本体との熱伝導性を高めて、熱交換性能に優れる熱交換器を、簡易な製造技術と工程で廉価に得る。また、熱交換器をコンパクトに形成し、狭い空間等でも設置が可能なレイアウトの自由度の高い製品を得る。

【解決手段】 複数のフィン 4 を並列に配置したフィン部材 5 の対向する両端面 6、7 に係合凹溝 8 を複数設ける。このフィン部材 5 の係合凹溝 8 に配設するための複数の直管部 2 を対向間隔 16 を介して平行に配置し、この複数の直管部 2 を折曲部 3 で連結して一对の蛇行部 11、12 を、フィン部材 5 の挿入間隙 17 を介して互いに対向して配置する。一方蛇行部 11 と他方蛇行部 12 とを連結管 13 により連結して蛇行管本体 1 を形成する。この蛇行管本体 1 の一方蛇行部 11 と他方蛇行部 12 との間の挿入間隙 17 内に挿入配設したフィン部材 5 の一端面 6 の係合凹溝 8 に一方蛇行部 11 の直管部 2 を配設し、他端面 7 の係合凹部 8 に他方蛇行部 12 の直管部 2 を配設して固定する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 4 1 7 3 2 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 1 2 0 2 4 9]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 9 月 2 4 日
[変更理由]	新規登録
住 所	静岡県駿東郡清水町長沢 1 3 1 番地の 2
氏 名	臼井国際産業株式会社

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/018461

International filing date: 10 December 2004 (10.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2003-417320
Filing date: 15 December 2003 (15.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 10 February 2005 (10.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse